

동결건조 복숭아 가루를 첨가한 양갱의 품질 특성

이 원 갑[¶]

계명문화대학교 호텔항공외식관광학부[¶]

Quality Characteristics of *Yanggaeng* added with Freeze-dried Peach Powder

Won-Gab Lee[¶]

Dept. of Hotel, Stewardess, Catering & Tourism, Keimyung College University[¶]

Abstract

This study investigated the physicochemical, antioxidative activity, and sensory characteristics of *yanggaeng* prepared with various amounts of peach powder. According to the results, the pH of *yanggaeng* was decreased significantly by addition peach powder, but total titratable acidity of *yanggaeng* was increased significantly by addition peach powder. The sweetness (°brix%) and moisture content of groups by the addition of peach powder were lower than those of control group. At the result of color measurement, L value of groups by the addition of peach powder was lower than that of control group, but a value and b value of groups by the addition of peach powder were higher. Texture measurement score in terms of hardness and brittleness for *yanggaeng* were increased significantly by addition peach powder. The contents of DPPH radical scavenging activity, and ABTS radical scavenging activity of groups by the addition of peach powder were higher than those of control group. As peach powder increased, antioxidative activity also became bigger. Sensory evaluation scores in terms of after swallowing, appearance, odor, taste, texture, and overall preference of groups with 4% and 6% peach powder were higher significantly when compared to the control group.

Key words: *yanggaeng*, peach powder, antioxidative activity, quality characteristics

I. 서 론

최근 경제발전과 함께 건강에 대한 관심이 증가되면서 기존의 재료보다는 기능성 부재료를 첨가한 건강 지향적인 제품을 원하는 소비자들이 많아짐에 따라 약식동원이 발달된 전통식품 제조법과 생리활성물질에 대한 관심도 고조되고 있다(Cho & Bae, 2005; Ku & Choi, 2009). 우리나라 전통음식인 양갱은 팔앳금, 한천, 울리고당 및 설탕을 넣어 만든 고 에너지 기호식품으로 색과 향

이 다채로워 예로부터 후식이나 잔치음식으로 널리 이용되어 왔다(Pyo & Joo, 2011). 양갱의 주 원료인 한천은 90% 이상이 식이섬유로 구성되어 있어 칼로리가 낮고, 보수력이 커서 적당량 섭취하면 쉽게 포만감을 느낀다(Han & Chung, 2013; Lee & Choi, 2009). 당류로 첨가되는 설탕은 최근 울리고당으로 대체되고 있는데, 울리고당은 설탕보다 칼로리가 낮고, 비피더스균의 번식을 촉진하여 장 기능을 활성화시키고 배변을 돕는다(Seo, 1994). 양갱의 재료인 팔에는 발린을 제외한 필수아미노

¶ : 이원갑, wglee@kmcu.ac.kr, 대구광역시 달서구 달서대로 675, 계명문화대학교 호텔항공외식관광학부

산과 비타민 B₁이 풍부하게 함유되어 있고, 안토시아닌계 색소에 의해 붉은 색을 가진다(Song et al., 2011). 최근 소비자들이 식품을 선택할 때 관능적 특성 못지않게 식품의 기능성을 중요시하게 되어 이러한 소비성향에 부응하기 위해 다양한 생리활성을 가진 부재료를 첨가한 양갱제조에 관한 연구들이 진행되고 있다. 이에 대한 선행연구로는 아사이베리 분말(Choi, 2015), 진피분말(Choi & Lee, 2015), 산사추출액(Kim, 2015), 비파푸레(Kwon, Chung, & Park, 2015), 미나리 가루(Oh, 2015), 석류 분말(Gil et al., 2014), 토마토 가루(Kim, Kim, Koh, Hong, & Yook, 2014), 포도즙(Park, Kim, & Yook, 2014), 파프리카즙과 페이스트(Park, Woo, Lee, Kang, & Lee, 2014), 꾀감(Bong, Kim, & Choi, 2014), 아로니아즙(Hwang & Lee, 2013), 블루베리분말(Han & Chung, 2013), 동결건조 감귤분말(Cha & Chung, 2013), 오디즙(Pyoo & Joo, 2011) 등이 있다.

복숭아(*Prunus persica* L. Batsch)는 장미과(Rosaceae) 자두속(*Prunus*) 복숭아과속(*Amygdalus*)에 속하는 온대 낙엽성 과수로 사과, 배 다음으로 많이 생산되는 대표적인 여름과일이다(Ryu, Jeon, Kim, & Chung, 2013). 복숭아는 수분이 많아 부드럽고 malic acid, citric acid, caprylic acid 등의 유기산과 ester류, acetaldehyde 및 고급 aldehyde류에 의해 독특한 향을 가지고 있다(Engel, Flath, Buttery, Mon, Rammings, & Teranjsh., 1988; Robertson, Meredith, Hovat, Horvat, & Senter. 1990). 백도는 cyanidine 배당체 색소를 가지며, 황도는 β -carotene, zeaxanthin, cryptoxanthin 등의 carotenoid계 색소를 가지고 있다(Lee & Lee, 1995). 이러한 색소는 노화억제, 암 예방, 시력개선 효과, 항산화 작용 등 다양한 생리활성을 가진 것으로 보고되어 인체에 무해한 천연색소 및 기능성 소재로도 각광을 받고 있다(Kim & Ryu, 2000; Lim & Jwa, 2003; Park, Lee, & Yoon, 2007). 또한 식물성 섬유소인 펙틴과 비타민 A와 비타민 C가 풍부하며, 아미그달린, 캠페롤, 솔비톨 등의 생리 활성 물질을 다량 함유하고 있어 항산화 작용, 콜레스테롤 저하, 피로회

복, 니코틴 해독, 숙취 해소, 이노작용 및 변비 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Lee & Lee, 1995). 한방에서는 기침약으로 쓰이기도 하며, 여성들의 생리불순과 생리통 등의 치료에 이용되기도 한다(Park & Cho, 1998). 그러나 복숭아는 과육이 연약해 고온인 여름철에 쉽게 연화되어 저장성이 낮고, 유통과정에서도 10~30%는 폐기되기 때문에 수확기에 일시 출하가 불가피하며, 이로 인해 가격 경쟁력이 감소되고 있다(Cho, Kim, Choi, Kim, & Jang, 2003; Kim, Kim, & Choi, 2003). 현재 복숭아 생산량의 70% 이상은 생과로 이용되고 있으며, 낙과 및 상품성이 낮은 복숭아는 잼, 젤리, 통조림, 주스, 건복숭아 등의 가공품으로 이용되고 있으나(Park & Cho, 1998), 가격 안정화 및 부가가치 향상을 위해 다양한 가공제품의 개발이 필요한 실정이다(Park, 2010). 복숭아를 이용한 연구는 복숭아 생과의 성분(Kim, Kim, Yu, & Yook, 2012; Lee & Chung, 2008) 및 기능성 분석(Kim, Kim, Choi, & Yook, 2012; Kim & Park, 2010), 복숭아 생과의 저장성 향상(Na, Bae, & Lee, 2012; Park, Son, & Kim, 2010) 및 저장 중 변화(Kim, Kim, & Yook, 2009) 등에 대한 연구가 있으며, 복숭아를 이용한 가공방법에 관한 연구로는 복숭아 발효주(Park, 2010; Woo, Baek, Jang, Seo, & Jeong, 2008), 복숭아 음료(Youn, Lee, Cho, & Kim, 2010), 복숭아 마들렌(Lim et al., 2012), 복숭아 푸딩(Park, Song, Kim, Kim, & Jang, 2014), 막편(Shim, Kim, & Kim, 2014) 및 젤리(Lee, 2016) 등이 연구되고 있으나, 다른 과일류에 비하여 가공제품의 연구와 개발은 미비하다고 하겠다.

본 연구에서는 독특한 향과 다양한 생리활성 물질을 가지고 있는 복숭아를 동결 건조한 다음, 양갱에 첨가하여 제조한 후 이화학적 및 관능적 품질 특성과 항산화성을 조사함으로써 식품소재로서 복숭아의 활용도를 높이기 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

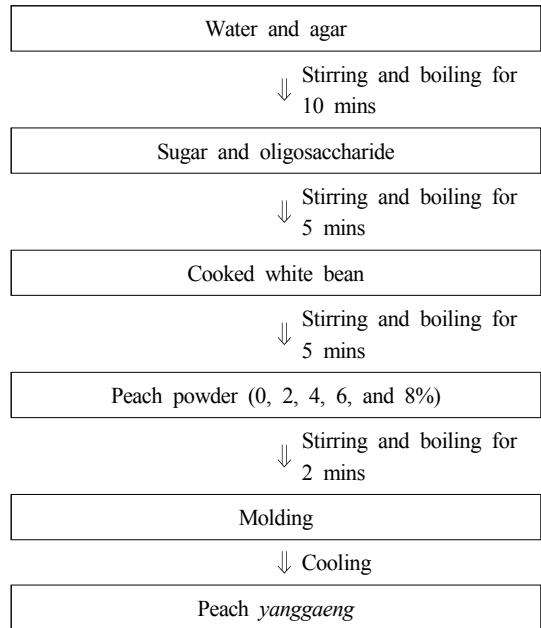
II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구에 사용된 환양금(대두식품), 한천가루(명신 한천), 설탕(정백당, 큐원), 올리고당(프락토 올리고당, CJ 제일제당)은 시중에서 구입하여 사용하였다. 복숭아 가루는 구입한 복숭아(레드골드, 경북 경산시, 2016년산)를 흐르는 물에 3회 세척한 다음 씨를 제거하고, 0.3 cm 두께로 슬라이스하였다. 그런 다음 -80℃에서 48시간 동결시킨 후, 동결건조기(TFD, Ilshin, Korea)를 이용하여 건조하였다. 건조된 시료는 분말화 하여 40 mesh 체에 내린 다음 -20℃에 냉동보관하면서 시료로 사용하였다.

2. 복숭아 가루 첨가 양갱의 제조

양갱제조는 선행연구(Cha & Chung, 2013; Choi & Lee, 2015)를 바탕으로 예비실험을 거쳐 <Table 1>과 같은 배합비와 <Fig. 1>과 같은 방법으로 제조하였다. 한천분말 10 g에 물 400 mL를 넣고 실온에서 10분간 불린 다음 중불에서 5분간 가열하여 한천을 녹인 후 설탕과 올리고당을 넣고 거품이 생성되며, 걸쭉해지도록 4분간 가열하였다. 백양금을 넣고 저어가면서 4분간 더 끓인 후 일정량



<Fig. 1> Procedure for preparation of yanggeng added with peach powder.

의 복숭아 가루를 넣고 2분간 가열한 다음, 양갱틀에 부어 실온에서 완전히 굳힌 후 시료로 사용하였다.

3. 실험방법

1) pH, 총산도 및 당도 측정

복숭아 가루 첨가 양갱의 pH는 시료 5 g에 증류수 45 mL를 넣고 10분간 섞어 현탁액으로 만든 후, pH meter(pH 210, HANNA, Italy)로 측정하였다. 총산도는 0.1 N NaOH로 적정하여 이때의 소비된 NaOH 함량을 citric acid(%)로 환산하여 계산하였다. 당도는 굴절당도계(PR-210a, Atago Co., Japan)를 사용하여 측정하였으며, 모든 시료는 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

2) 수분함량 측정

복숭아 가루 첨가 양갱의 수분함량은 중간 부분을 취하여 적외선 수분 측정기(FD-600, KETT Electric Lab., Japan)를 이용하여 105℃에서 3회

<Table 1> Formular for yanggeng added with peach powders

Ingredients (g)	Samples ¹⁾				
	PY0	PY2	PY4	PY6	PY8
Cooked white bean	500	490	480	470	460
Peach powder	0	10	20	30	40
Agar powder	10	10	10	10	10
Sugar	50	50	50	50	50
Oligosaccharide	50	50	50	50	50
Water	400	400	400	400	400

¹⁾ PY0: Control(Yanggeng with 0% peach powder).
 PY2: Yanggeng with 2% peach powder.
 PY4: Yanggeng with 4% peach powder.
 PY6: Yanggeng with 6% peach powder.
 PY8: Yanggeng with 8% peach powder.

반복 측정 후 그 평균값을 구하였다.

3) 색도 측정

복숭아 가루 첨가 양갱의 색도는 색차계(CM-3500, Minolta Inc., Japan)를 사용하여 양갱의 내부의 L(명도)값, a(적색도)값, b(황색도)값을 5회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백판의 L, a, b값은 각각 94.48, 0.06, 2.76 이었다.

4) 조직감 측정

양갱의 조직감 측정은 양갱을 일정한 크기(5 × 5 × 2 cm)로 자른 다음 Rheometer(Compact-100, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하여 distance 5 mm, plunger diameter 10 mm, table speed 60 mm/s 의 조건으로 측정하였으며, 모든 시료는 5회 반복 하여 평균값으로 나타내었다.

5) 항산화능

(1) DPPH 라디칼 소거능

시료의 전자공여능은 α, α' -diphenyl- β -picrylhydrazyl(DPPH)을 사용한 방법으로 측정하였다. 즉, DPPH 시약 12 mg을 absolute ethanol 100 mL에 용해한 후, 50% ethanol 용액을 첨가하여 DPPH 용액의 흡광도(UV-VIS spectrophotometer UVmini-1240, Shimadzu Corp. Japan)를 517 nm에서 약 1.0 으로 조정 한 후, 추출액 0.5 mL에 DPPH 용액 5 mL를 혼합하여 1분 후 흡광도(UV-VIS spectrophotometer UVmini-1240, Shimadzu Corp. Japan)를 측정하였다.

(2) ABTS Radical 소거능

분쇄한 시료 1 g에 메탄올 9 mL를 가하여 실온에서 2시간 추출한 뒤, 3600 rpm에서 20분간 원심 분리(centrifuge 5810 R, Eppendorf AG, Germany) 하여 얻은 상등액을 시료용액으로 사용하였다. 7 mM ABTS 용액과 2.45 mM potassium persulfate

를 1:1로 섞고, 실온의 어두운 곳에서 24시간 보관 하여 ABTS radical을 조제하였다. ABTS radical은 732 nm에서 흡광도가 0.700±0.02가 되도록 80% 에탄올로 희석하여 사용하였으며, 희석된 ABTS 용액 950 μ L와 시료용액 50 μ L를 섞고 5분간 정 치한 후 734 nm에서 흡광도(UV-VIS spectrophotometer UVmini-1240, Shimadzu Corp. Japan)를 측정하였다.

DPPH 라디칼 소거능과 ABTS 라디칼 소거능 은 아래의 식에 의해 계산하였다.

Free radical scavenging ability(%) =

$$\left[1 - \left(\frac{\text{시료첨가구의 흡광도}}{\text{무첨가구의 흡광도}} \right) \right] \times 100$$

6) 관능검사

복숭아 가루 첨가 양갱의 관능검사는 냉장 보관된 양갱을 실온에서 1시간 방치한 다음 사용하였으며, 무작위로 선정된 대학생 30명(남 14명, 여 16명, 연령 20~26세)을 대상으로 실시하였다. 평가방법으로 일정한 크기(3 × 3 × 2 cm)로 자른 양갱은 생수와 함께 제시하였으며, 평가항목은 삼킨 후의 느낌(after swallowing), 외관(appearance), 냄새(odor), 조직감(texture), 맛(taste), 전반적인 기호도(overall acceptability)에 대하여 7점 척도법(7점: 매우 좋다, 1점: 매우 싫다)으로 평가하였다.

4. 통계처리

복숭아 가루 첨가 양갱의 이화학적 특성, 기계적 특성 및 관능검사 결과는 분산분석(ANOVA)와 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 통계 package SAS 9.4를 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 당도, pH 및 수분함량

복숭아 가루를 첨가한 양갱의 pH, 산도, 당도

및 수분함량 측정 결과는 <Table 2>와 같다. 복숭아 가루 첨가 양갱의 pH는 대조구가 5.03이었고, 복숭아 가루를 첨가할수록 감소하여 복숭아 가루 8% 첨가군이 3.71로 가장 낮았다($p<0.001$). 진피 분말(Choi & Lee, 2015), 산사추출액(Kim, 2015), 아사이베리 분말(Choi, 2015), 포도즙(Park et al, 2014), 토마토가루(Kim et al, 2014), 감귤분말(Cha & Chung, 2013), 블루베리 분말(Han & Chung, 2013), 석류분말(Kim et al., 2014) 첨가 양갱에서도 부재료의 첨가량이 증가할수록 pH가 감소하여 본 연구결과와 유사하였다. 이는 본 연구에 사용된 동결건조 복숭아 가루의 pH는 3.06 ± 0.01 , 팔랑금은 pH 5.46 ± 0.01 로 나타나, 복숭아 가루의 낮은 pH가 영향을 미친 것으로 사료된다. 양갱의 적정 산도는 대조구가 가장 낮았으며, 복숭아 가루 첨가량이 많을수록 증가하여 시료간의 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 산사추출액 첨가 양갱(Kim, 2015)에서도 산사추출액을 첨가할수록 산도가 증가하였으며, 이는 높은 유기산과 비타민 C 함량에 의한 것이라고 보고하였다. 복숭아에는 malic acid, citric acid, caprylic acid 등의 유기산(Engel et al., 1988; Robertsom et al., 1990)이 풍부하게 함유되어 있어, 이러한 유기산의 영향으로 복숭아 가루 첨가구의 적정산도가 증가한 것으로 여겨진다. 양갱의 당도 측정 결과, 대조구의 당도는 49.33°Brix 이었으며,

복숭아 가루 첨가구는 $44.13\sim 46.13^\circ\text{Brix}$ 로 나타나 대조구가 첨가구보다 더 높았다($p<0.001$). 아사이베리 분말(Choi, 2015), 토마토가루(Kim et al, 2014), 감귤분말(Cha & Chung, 2013), 자색고구마(Lee & Choi, 2009) 첨가 양갱에서 부재료의 첨가량이 많을수록 당도가 감소하였다. 이는 당도가 낮은 복숭아 가루(9.2°Brix)의 첨가량을 증가시킨 만큼 백양금의 첨가량을 줄였기 때문에 복숭아 가루 첨가비율 증가에 따라 당도가 감소한 것으로 사료된다. 반면, 석류분말(Kim et al., 2014), 숙지황 농축액(Oh et al., 2012), 블루베리 분말(Han & Chung, 2013) 첨가 양갱에서 부재료를 첨가할수록 당도가 증가하여 본 연구와 차이가 있었는데, 이것은 첨가물의 당 함량에 따라 양갱의 당도에 영향을 미치는 것으로 사료된다. 복숭아가루 첨가 양갱의 수분함량은 대조구가 49.50%로 가장 높았고, 복숭아 가루 첨가구들이 46.20~48.90%로 대조군보다 낮게 나타났다($p<0.001$). 진피분말(Choi & Lee, 2015)과 자색고구마 첨가 양갱(Lee & Choi, 2009)에서 첨가재료의 양이 증가할수록 수분함량이 감소하여 본 연구와 동일한 경향을 보였다. 그러나 아사이베리 분말(Choi, 2015), 감귤분말(Cha & Chung, 2013), 석류분말(Kim et al., 2014)과 블루베리 분말 첨가 양갱(Han & Chung, 2013)에서 부재료의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 증가

<Table 2> pH, total titratable acidity, sweetness($^\circ\text{brix}\%$), and moisture content of yanggaeng added with peach powders

Samples ¹⁾	pH	TTA (%)	$^\circ\text{Brix}$ (%)	Moisture content (%)
PY0	$5.03\pm 0.01^{a2)}$	0.25 ± 0.01^c	49.33 ± 0.11^a	49.50 ± 0.20^a
PY2	4.92 ± 0.01^b	0.27 ± 0.00^d	46.13 ± 0.23^b	48.90 ± 0.10^b
PY4	4.55 ± 0.01^c	0.43 ± 0.01^c	45.73 ± 0.23^c	47.93 ± 0.10^c
PY6	4.11 ± 0.01^d	0.67 ± 0.01^b	45.23 ± 0.20^d	47.10 ± 0.20^d
PY8	3.71 ± 0.01^e	0.93 ± 0.01^a	44.13 ± 0.23^e	46.20 ± 0.10^e
F-value	8,087.74***	2,490.23***	268.37***	241.64***

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1.

²⁾ Different superscripts within a column (^{a~e}) indicate significant differences at $p<0.05$.

*** $p<0.001$.

하여 본 연구와 다른 결과를 보였다.

2. 색도

복숭아 가루 첨가 양갱의 색도 측정결과는 <Table 3> 및 <Fig. 2>와 같다. L값은 대조구가 46.07 이었고, 복숭아 가루 첨가구는 45.01~45.76으로 나타났다. 대조구가 복숭아 양갱 첨가구보다 L값이 더 높았으며, 복숭아 가루 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하였다($p<0.001$). a값은 복숭아 가루 첨가량이 많을수록 증가하여 복숭아 가루 6%와 8% 첨가구가 가장 높았다($p<0.001$). b값은 대조구보

다 복숭아 가루 첨가구가 더 높았으며, 복숭아 가루를 첨가할수록 증가하는 경향을 보였다($p<0.001$). 복숭아 분말 첨가 젤리(Lee, 2016)에서도 복숭아 분말이 증가할수록 젤리의 L값은 감소하고, a값과 b값은 증가하여 본 연구와 같았다. 진피분말 첨가 양갱(Choi & Lee, 2015)에서 진피 분말 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하고, a값과 b값은 증가하였는데, 이러한 색도 변화는 진피에 다량 존재하는 플라보노이드계 색소 중 플라바논 배당체인 헤스페리딘의 영향인 것으로 보고하였다. 본 연구에서도 복숭아 가루 첨가구에 따른 양갱의 색도 차이는 복숭아에 다량 존재하는 carotenoid계 색소에 기인한 결과로 사료된다.

<Table 3> Hunter's color value of yanggaeng added with peach powders

Samples ¹⁾	Hunter's color value		
	L	a	b
PY0	46.07±0.53 ^{a2)}	-2.05±0.08 ^c	3.04±0.08 ^c
PY2	45.76±0.12 ^{ab}	-2.07±0.03 ^c	7.45±0.06 ^d
PY4	45.39±0.41 ^{bc}	-1.85±0.02 ^b	12.28±0.01 ^c
PY6	45.07±0.15 ^c	-1.22±0.02 ^a	17.01±0.21 ^b
PY8	45.01±0.04 ^c	-1.22±0.02 ^a	21.45±0.16 ^a
F-value	6.13 ^{**}	289.09 ^{***}	9,474.79 ^{***}

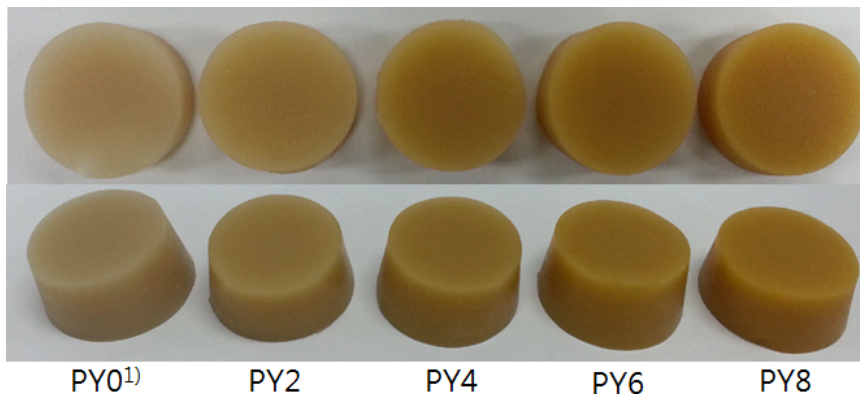
¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1.

²⁾ Different superscripts within a column (^{a-c}) indicate significant differences at $p<0.05$.

^{***} $p<0.001$.

3. Texture

복숭아 가루 첨가 양갱의 Texture 측정 결과는 <Table 4>와 같다. 경도는 대조구와 복숭아 가루 2% 첨가구가 낮은 값을 보였으며, 복숭아 가루 첨가량이 많을수록 높아져 복숭아 가루 8% 첨가구가 가장 높았다($p<0.001$). 진피분말(Choi & Lee, 2015), 산사추출액(Kim, 2015)과 석류분말(Gil et al., 2014) 첨가 양갱에서도 부재료의 함량이 증가할수록 경도가 증가하여 같은 경향을 보였다. 이는 수분함량의 감소와 가공 중 타 재료들과의 상호결합작용에 의해 내부조직이 치밀하고 단단해짐에 따라 경도가 증가된 것으로 사료된다(Choi



<Fig. 2> Visual comparison of yanggaeng added with peach powders. ¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1.

<Table 4> Texture of yanggaeng added with peach powders

Samples ¹⁾	Texture properties				
	Hardness (g/cm ²)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)	Chewiness (g)	Brittleness (g)
PY0	4,140.33± 23.45 ^{c2)}	316.63±27.83 ^a	48.74±2.16 ^a	251.45± 6.93 ^a	79,746.20±2,460.21 ^b
PY2	4,288.67± 82.07 ^c	299.19±10.17 ^a	43.85±8.95 ^a	253.11±52.53 ^a	75,682.64±4,715.73 ^b
PY4	4,670.33±105.00 ^b	308.01±68.27 ^a	44.01±4.75 ^a	265.94±31.58 ^a	82,636.48±3,043.15 ^b
PY6	4,737.33±124.93 ^b	370.36± 8.19 ^a	42.50±1.69 ^a	216.11±10.73 ^a	80,076.26±5,336.19 ^b
PY8	5,028.67± 63.89 ^a	367.92±10.03 ^a	45.56±3.39 ^a	249.73± 4.14 ^a	91,737.44±5,926.79 ^a
<i>F</i> -value	50.54 ^{***}	3.05	0.70	1.16	5.34 [*]

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1.

²⁾ Different superscripts within a column (^{a-d}) indicate significant differences at $p<0.05$.

^{***} $p<0.001$.

& Lee 2015). 탄력성, 응집성과 씹힘성은 대조구와 복숭아 가루 첨가구 사이에 유의적인 차이가 없었다. 부서짐성은 대조구와 복숭아 가루 2%, 4%와 6% 첨가구 사이에는 유의한 차이가 없었으나, 복숭아 가루 8% 첨가구는 대조구보다 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 이상의 결과, 복숭아 가루 첨가 시 제품의 조직감에 영향을 미치는 것으로 생각되며, 본 연구에서는 양갱의 경도와 부서짐성을 증가시키는 것으로 나타났다.

4. 항산화능

<Table 5>는 복숭아 가루 첨가 양갱의 DPPH 라디칼 소거능 및 ABTS 라디칼 소거능을 측정한 결과이다. 복숭아 가루 첨가 양갱의 DPPH 라디칼 소거능은 대조구가 8.36%였으며, 복숭아 가루 첨가구는 14.13~30.23%로 나타났다. 복숭아 가루 첨가량이 증가할수록 DPPH 라디칼 소거능도 유의적으로 증가하여 대조구보다 복숭아 첨가구가 높은 항산화 활성을 보였다($p<0.001$). 복숭아 가루 첨가 양갱의 ABTS 라디칼 소거능은 대조구가 6.91%였으며, 복숭아 가루 첨가구가 11.00~22.83%로 나타나, 대조구보다 복숭아 가루 첨가구가 높은 활성을 보였다($p<0.001$). 복숭아 막편(Shim et al., 2014)에서 복숭아 페이스트 첨가량이 증가할수록 항산화능이 높아졌으며, 이는 복숭아 함량이 증가

<Table 5> DPPH radical scavenging activity of yanggaeng added with peach powders

Samples ¹⁾	DPPH (%)	ABTS (%)
PY0	8.36±2.45 ^c	6.91±1.27 ^d
PY2	14.13±1.40 ^d	11.00±1.37 ^c
PY4	17.60±0.95 ^c	17.33±0.32 ^b
PY6	22.10±2.69 ^b	19.16±1.52 ^b
PY8	30.23±1.36 ^a	22.83±1.51 ^a
<i>F</i> -value	56.85 ^{***}	74.81 ^{***}

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1.

²⁾ Different superscripts within a column (^{a-c}) indicate significant differences at $p<0.05$.

^{***} $p<0.001$.

할수록 페놀 함량이 높아져 항산화 활성에 영향을 미치는 것으로 보고하였다. 복숭아 젤리(Lee, 2016)에서도 복숭아 분말 함량이 증가함에 따라 항산화 활성이 높아져, 본 연구와 같은 결과를 보였다. Lee, Jang, Lee와 Choi(2014)의 연구에서 복숭아에 46℃의 열풍을 3~9시간 동안 처리하였을 때 ascorbic acid 및 polyphenol 화합물의 함량이 저장 중 높게 나타나, 열풍처리에 의해서도 복숭아 화학성분 및 항산화 활성의 변화는 보이지 않는 것으로 보고하였다. 따라서 복숭아 가루 첨가 시 양갱 제조 후에도 이러한 항산화 성분이 존재하여 항

산화 활성을 높인 것으로 사료된다.

5. 관능검사

복숭아 가루 첨가 양갱의 관능검사 결과는 <Table 6>과 같다. 삼킨 후의 느낌은 복숭아 가루 4%와 6% 첨가구가 높게 나타나 시료간의 유의한 차이가 있었다($p<0.001$). 외관의 기호도는 대조구가 가장 낮은 점수를 보였으며, 복숭아 가루 첨가구가 대조구보다 더 높았으며 기호도가 좋게 평가되었다($p<0.001$). 냄새의 기호도는 대조구, 복숭아 가루 2%와 8% 첨가구는 유의적인 차이가 없었으나, 복숭아 가루 4%와 6% 첨가구는 대조구보다 높아 유의한 차이가 있었다($p<0.001$). 조직감의 기호도와 맛의 기호는 대조구보다 복숭아 가루 4%와 6% 첨가구가 더 높게 나타나 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$). 전반적인 기호도에서 대조구와 복숭아 가루 8% 첨가구는 유의적인 차이가 없었으나, 복숭아 가루 2%, 4%와 6% 첨가구는 대조구보다 더 높게 나타났다($p<0.001$). 이상의 결과 복숭아 가루를 첨가한 양갱의 기호도가 대조구보다 높게 평가되어 복숭아 가루 첨가 시 양갱의 기호도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 사료되었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 기능성 소재로서 복숭아의 활용 가능성을 높이고자 복숭아 가루를 0%, 2%, 4%, 6%, 8% 첨가한 양갱을 제조하여 이화학적 특성, 항산화 활성 및 관능검사를 통해 그 품질 특성을 살펴보았다. 복숭아 가루 첨가 양갱의 pH는 복숭아 가루를 첨가할수록 감소하였으나($p<0.001$), 적정산도는 증가하였다($p<0.001$). 당도 측정에서 대조구(49.33 °Brix)가 복숭아 가루 첨가구(44.13~46.13 °Brix)보다 더 높았으며($p<0.001$), 수분함량도 대조구가 복숭아 가루 첨가구보다 더 높게 나타났다($p<0.001$). 색도측정 결과, 복숭아 가루를 첨가할수록 L값은 감소하고 a값과 b값은 증가하였다($p<0.001$). Texture 측정에서 경도와 부서짐성은 복숭아 가루 첨가량이 많을수록 증가하는 경향을 보였다($p<0.001$). 탄력성, 응집성과 씹힘성은 대조구와 복숭아 가루 첨가구 사이에 유의적인 차이가 없었다. 복숭아 가루 첨가 양갱의 DPPH 라디칼 소거능과 ABTS 라디칼 소거능은 대조구가 가장 낮았고, 복숭아 가루를 첨가할수록 증가하여 대조구보다 복숭아 가루 첨가구가 높은 활성을 보였다($p<0.001$). 관능검사 결과, 삼킨 후의 느낌, 외관의 기호도, 냄새의 기호도, 조직감의 기호도, 맛의 기호도와 전반적인 기호도에서 복숭아 첨가구가 대조구보다 기호도가 높았으며, 특히 복숭아 가루 4%와 6%가 첨가구가 가장 높은 기호도를

<Table 6> Sensory evaluation of yanggaeng added with peach powders

Sensory properties	Samples ¹⁾					F-value
	PY0	PY2	PY4	PY6	PY8	
After swallowing	4.20±0.41 ^{b2)}	4.40±0.50 ^b	5.10±0.72 ^a	5.20±0.76 ^a	4.40±0.50 ^b	11.69 ^{***}
Appearance quality	3.50±0.51 ^c	4.20±0.41 ^b	5.10±0.85 ^a	5.50±1.14 ^a	5.10±0.55 ^a	23.82 ^{***}
Odor quality	4.30±0.47 ^b	4.50±0.51 ^b	5.20±0.76 ^a	5.30±0.80 ^a	4.70±0.80 ^b	8.06 ^{***}
Texture quality	4.50±0.51 ^b	4.80±0.77 ^b	5.30±0.47 ^a	5.30±0.65 ^a	4.70±0.65 ^b	6.82 ^{***}
Taste quality	4.70±0.65 ^b	5.10±0.71 ^b	5.90±0.55 ^a	5.60±0.68 ^a	4.70±0.66 ^b	13.50 ^{***}
Overall quality	4.60±0.50 ^c	5.10±0.55 ^b	5.70±0.47 ^a	5.50±0.82 ^a	4.50±0.47 ^c	20.66 ^{***}

¹⁾ Abbreviations are referred to Table 1.

²⁾ Different superscripts within a column (^{a-c}) indicate significant differences at $p<0.05$.

*** $p<0.001$.

보였다. 이상의 결과 복숭아 가루 첨가가 양갱의 이화학적 특성, 항산화 활성 및 관능검사에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

REFERENCES

- Bong, J. H., Kim, J. Y., & Choi, S. K. (2014). Quality characteristics of *yanggaeng* containing various amounts of dried persimmon. *J East Asian Soc Dietary Life*, 24(5), 664-671.
- Cha, M. A., & Chung, H. J. (2013). Quality characteristics of *yangganeng* supplemented with freeze-dried citrus mandarin powder. *Korean J Food Culture*, 28(5), 488-494.
- Cho, J. W., Kim, I. S., Choi, C. D., Kim, I. D., & Jang, S. M. (2003). Effect of ozone treatment on the quality of peach after postharvest. *Korean J Food Presev*, 10(4), 454-458.
- Cho, M. Z., & Bae, E. K. (2005). Variation of instrumental characteristics during storage of sesame *Dasik*. *Korean J Food & Nutr*, 18(1), 1-3.
- 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. *Korean J Culinary Research*, 21(6), 133-146.
- Engel, K. H., Flath, R. A., Buttery, G. G., Mon, T. R., Ramming, D. W., & Teranjsh, R. (1988). Investigation of volatile constituents in nectarines: 1. Analytical and sensory characterization of aroma components in some nectarine cultivars. *J Agric Food Chem*, 36(3), 549-553.
- Gil, N. Y., Kim, H. R., Park, J. M., Kim, S. S., Lee, E. S., & Hong, S. T. (2014). Quality characteristics of *yanggaeng* containing pomegranate (*Punica granatum*) powder. *Korean J Food & Nutr*, 27(5), 906-913.
- 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.
- Kim, B. S., Kim, M. J., & Choi, J. H. (2003). Effect of precooling treatments on the quality of peaches(*Mibaek*). *Korean J Food Sci Technol*, 35(6):1233-1236.
- Kim, D. M., Kim, K. H., Choi, I. J., & Yook, H. S. (2012). Composition and physicochemical properties of unripe Korean peaches according to cultivars. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 41(2), 221-226.
- Kim, H. B. & Ryu, K. S. (2000). Sensory characteristics of mulberry fruit jam & wine. *Korean J Seric Sci*, 42(1), 73-77.
- Kim, K. H., Kim, D. M., Yu, S., & Yook, H. S. (2012). Antioxidant and whitening activities of various cultivars of Korean unripe peaches (*Prunus persica* L. Batsch). *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 41(2), 156-160.
- Kim, K. H., Kim, Y. S., Koh, J. H., Hong, M. S., & Yook, H. S. (2014). Quality characteristics of *yanggaeng* added with tomato powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 43(7), 1042-1047.
- Kim, M. S., Kim, K. H., & Yook, H. S. (2009). The effects of gamma irradiation on the microbiological, physicochemical and sensory quality of peach (*Prunus peraiica* L. Batsch cv Dangeumdo). *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 38(2), 364-371.
- Kim, S. J. & Park, H. Y. (2010). Comparison of free sugar content and related enzyme activities on

- different parts of 'Changhowon Hwangdo' peach fruit. *Korean J Hort Sci Technol*, 28(3), 387-393.
- Kim, S. S. (2015). Quality characteristics of the yanggeng made by *Crataegi fructus* extracts. *Korean J Culinary Research*, 21(1), 225-234.
- Ku, S. K., & Choi, H. Y. (2009). Antioxidant activity and quality characteristics of red ginseng sweet jelly (*Yanggaeng*). *Korean J Food Cook Sci*, 25(2), 219-226.
- Kwon, S. Y., Chung, C. H., & Park, K. B. (2015). Quality characteristics of yanggaeng containing various amounts of loquat fruits puree. *Korean J Culinary Research*, 21(1), 75-84.
- Lee, J. A. (2016). Quality characteristics of jelly added with peach (*Prunus persica* L. Batsch) powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 22(3), 108-120.
- Lee, J. B., & Chung, H. S. (2008). Studies on the components of unripe preaches. *Korean J Food Preserv*, 15(1), 79-83.
- Lee, K. H., Jang, H. J., Lee, Y. J., & Choi, J. H. (2014). Changes in the chemical components and antioxidant activity of peach (*Prunus persica* L. Batsch) by hot air treatment. *Korean J Food & Nutr*, 27(2), 219-224.
- Lee, K. H., & Lee, Y. C. (1995). Flavor quality of aroma fractions recovered from peach pulp. *Korean J Food Sci Technol*, 27(6), 921-927.
- Lee, S. M., & Choi, E. J. (2009). Quality characteristics of yanggeng by the addition of purple sweet potato. *J East Asian Soc Dietary Life*, 19(5), 769-775.
- Lim, S. B., & Jwa, M. K. (2003). Optimization in extraction condition of carotenoids from *Citrus unshiu* press cake by supercritical carbon dioxide. *Korean J Food Sci Technol*, 35(6), 1104-1109.
- Lim, Y. T., Kim, D. H., Ahn, J. B., Choi, S. H., Han, G. P., Kim, G. H., & Jang, K. I. (2012). Quality characteristics of madeleine with peach (*Prunus persica* L. Batsch) juice. *Korean J Food & Nutr*, 25(3), 664-670.
- Na, H. S., Bae, R. N., & Lee, S. G. (2012). Effect of nitrous oxide (N₂O) treatment on quality of peach (*Prunus persica*) postharvest. *Korean J Hort Sci Technol*, 30(1), 42-49.
- Oh, H. L., Ahn, M. H., Kim, N. Y., Song, J. E., Lee, S. Y., Song, M. R., & Kim M. R. (2012). Quality characteristics and antioxidant activities of yanggeng with added *Rehmanniae radix* preparata concentrate. *Korean J Food Cook Sci*, 28(1), 1-8.
- Oh, K. C. (2015). Quality characteristics of dropwort powder added yanggaeng. *Korean J Culinary Research*, 21(6), 291-302.
- 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, H. S. (2010). Characteristics of peach wine with different commercial yeast strains. *J East Asian Soc Dietary Life*, 20(4), 531-535.
- Park, J. W., Lee, Y. J., & Yoon, S. (2007). Total flavonoids and phenolics in fermented soy products and their effects on antioxidant activities determined by different assays. *Korean J Food Culture*, 22(3), 353-358.
- Park, J. Y., Son, I. C., & Kim, D. (2010). Effects of foliar spray of calcium hydroxide on shoot growth and fruit quality in 'Daewol' peach (*Prunus persica* L. Batsch). *Korean J environ Agric*, 29(2), 102-108.
- Park, G. S., & Cho, J. W. (1998). The effects of addition of agar on the texture characteristics of peach jelly. *Korean J Food Nutr*, 11(1), 61-67.

- Park, L. Y., Woo, D. I., Lee, S. W., Kang, H. M., & Lee, S. H. (2014). Quality characteristics of yanggaeng added with different forms and concentration of fresh paprika. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 43(5), 729-734.
- Park, S. G., Song, T. H., Kim D. H., Kim, G. H., & Jang, K. I. (2014). Quality properties of peach pudding added with Korean peach (*Prunus persical* L. Batsch) juice and gelatin. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 43(2), 265-272.
- Pyo, S. J. & Joo, N. M. (2011). Optimization of yanggaeng processing prepared with mulberry juice. *Korean J Food Culture*, 26(3), 283-294.
- Robertson, J. A., Meredith, F. I., Hovatt, R. J., Horvat, R. J., & Senter, S. D. (1990). Effect of cold storage and maturity on the physical chemical characteristics and volatile constituents of peaches. *J Agric Food Chem.*, 38(3), 620-624.
- Ryu, H. M., Jeon, D. K., Kim, S. A., & Chung, H. J. (2013). Antioxidant and quality characteristics of mungbean starch gel added with peach seed powder. *Korean J Food Preserv*, 20(3), 373-378.
- Seo, J. H. (1994). Functional properties of oligosaccharides. *Food Science and Industry*, 27(4), 8-11.
- Shim, E. K., Kim, H. J., & Kim, M. R. (2014). Quality characteristics and antioxidant activities of peach makphyun. *J Korean Soc Food Scid Nutr*, 43(11), 1724-1730.
- Song, S. B., Seo, H. I., Ko, J. Y., Lee, J. S., Kang, J. R., Oh, B. G., & Woo, K. S. (2011). Quality characteristics of Adzuki beans sediment according to variety. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 40(8), 1121-1127.
- Woo, S. M., Baek, C. H., Jang, S. Y., Seo, J. H., & Jeong Y. J. (2008). Optimum extraction condition of peach liqueur containing chitosan. *Korean J Food Preserv*, 15(4), 593-597.
- Youn, S. J., Lee, E. T., Cho, J. G., & Kim, D. J. (2010). Effect of enzyme treatment on functional properties of nectarine beverage. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 39(9), 1379-1383.

2016년 11월 04일 접수
 2016년 11월 20일 1차 논문수정
 2016년 12월 06일 논문 게재확정