

복숭아 과즙과 젤라틴을 이용한 복숭아 푸딩의 품질특성

박슬기¹ · 송태희¹ · 김동호² · 김길하³ · 장금일^{1*}

¹충북대학교 식품공학과

²서원대학교 식품공학과

³충북대학교 식물의학과

Quality Properties of Peach Pudding Added with Korean Peach (*Prunus persica* L. Batsch) Juice and Gelatin

Seul-Gi Park¹, Tae-Hee Song¹, Dong-Ho Kim², Gil-Hah Kim³, and Keum-Il Jang^{1*}

¹Dept. of Food Science and Technology and ³Dept. of Plant Medicine,
Chungbuk National University, Chungbuk 361-763, Korea

²Dept. of Food Science and Engineering, Seowon University, Chungbuk 361-742, Korea

ABSTRACT In this study, we investigated the quality properties and sensory evaluation of pudding added with peach (*Prunus persica* L. Batsch) juice and gelatin. The water content and pH of pudding decreased with increased peach juice content, whereas the sugar content increased. Further, the water content of pudding decreased with increased gelatin content, whereas the pH was constantly maintained and the sugar content slightly increased. Regarding the color of pudding, the L and b values decreased with increased peach juice content, whereas the L value increased with increased gelatin content. Regarding the texture of pudding, hardness and springiness decreased with increased peach juice content, whereas adhesiveness, chewiness, and cohesiveness all increased. All texture properties increased with higher gelatin content. In the sensory evaluation of color, flavor, taste, texture, and overall preference, pudding with 60% (w/w) peach juice and 1.5% (w/w) gelatin showed the highest values. These results demonstrate the possibility of using high value-added products for peach processing in the food industry, as the addition of peach juice and gelatin enhanced the quality and sensory properties of pudding.

Key words: peach, pudding, quality properties, preparation, gelatin

서 론

복숭아(*Prunus persica* L. Batsch)는 장미과에 속하는 복숭아나무의 열매로 중국이 원산지이며 세계에 약 3,000종의 품종이 있는 것으로 알려져 있다. 우리나라의 주 재배지는 경북, 충남, 충북, 경남 순으로 성숙기에 강우량이 적은 지역을 중심으로 재배되고 있는데(1), 국내 육성품종으로는 백미조생, 신백도, 월미복숭아, 대월, 원봉조생 등 14여 종이 있으며, 최근 국내에 도입된 품종으로는 몽부사, 이즈미백도, 일천백봉, 장택백봉 등이 알려져 있다(2). 복숭아는 수분이 많고 부드러우며 malic acid, citric acid, caprylic acid 등의 ester와 acetaldehyde 등이 함유되어 있어 복숭아 특유의 독특한 향기를 가지고 있다(3). 또한 백도는 cyanidin 배당체 색소를 가지고 있고, 황도는 β -carotene, zeaxanthin, cryptoxanthin 등의 carotenoid계 색소를 가지며 특히 β -carotene이 들어있어 vitamin A의 공급원으로 이용된다(4).

아울러 단맛이 강하여 여름철 생과용으로 많이 이용될 뿐만 아니라 통조림, 잼, 젤리, 건복숭아 등의 가공품으로도 이용되고 있다(3).

복숭아의 생리 작용으로는 니코틴 제거효과와 혈액순환 촉진작용이 있으며 심장, 간장, 대장의 기능을 향상시키는 효능이 있고(5), 복숭아 꽃잎을 말린 백도화는 이노제로 사용되며, 잎은 두충과 함께 복통의 치료에 효과가 있는 등 복숭아의 여러 가지 효능으로 널리 사용되고 있다(3). 그리고 복숭아는 식물성 섬유인 펙틴과 비타민 A, C가 풍부한 과일로 변비와 피를 깨끗하게 하는 효과를 나타내며(6), 갈증 해소, 피로 회복, 숙취 해소, 심장병, 고혈압, 골다공증과 같은 퇴행성 만성질환에 효과가 높다고 알려져 있다(7).

그러나 복숭아는 과육이 연약해 고온인 여름철에 쉽게 연화되기 때문에 저장성이 낮고 유통과정에서 10~30%는 폐기되어지는 이유(8)로 수확기에 일시 출하가 불가피하므로, 가격의 변동이 심하여 가격 안정화 및 부가가치 향상을 위해 다양한 가공방법의 개발이 시급한 실정이다(9). 복숭아를 이용한 연구는 대부분 복숭아 생과의 성분(2,10) 및 기능성 분석(11,12), 복숭아 생과의 저장성 향상(13,14) 및 저장

Received 7 October 2013; Accepted 21 October 2013

*Corresponding author.

E-mail: jangki@chungbuk.ac.kr, Phone: +82-43-261-2569

중 변화(15,16) 등에 대한 연구가 대부분이며 일부 복숭아를 이용한 가공방법에 대한 연구로는 복숭아 발효주(9), 복숭아 음료(17) 등이 연구되고 있지만 다른 과일류에 비하여 고부가가치 가공제품의 연구와 개발은 초보적인 단계에 있다(10).

푸딩은 본래 영국의 대표적인 디저트로 일반적으로 달걀, 설탕, 우유 등을 섞어 익혀낸 겔상의 식품으로 단백질, 탄수화물, 지질 등 많은 영양물질을 포함하고 있으며 소화흡수가 빨라 노인과 어린이들에게도 인기가 많은 가공제품이다(18). 본래 증기로 찐 것, 오븐에 구운 것, 차게 굳힌 것들로 나누어지며 이들을 기초로 하여 다양한 응용이 가능한데, 증기에 찐 것과 오븐에 구운 것은 겨울에 뜨거운 소스를 곁들여 먹으면 좋고 차게 굳힌 것은 여름철에 찬 소스를 곁들여 디저트식품으로 적합하다. 요즘에는 젤리와 같이 과채류의 즙에 당과 겔화제를 혼합하여 농축, 성형하여 제조하는 방법으로 푸딩을 만드는데, 최근 식생활의 다양화, 고급화가 이루어짐에 따라 디저트 식품으로서 푸딩의 소비가 늘고 있는 실정이다(19).

최근에는 젤라틴을 첨가하여 굳히는 방법으로 푸딩을 제조하는데, 젤라틴은 동물의 결합 조직을 구성하고 있는 주요 단백질인 콜라겐을 가열한 후 산과 염기로 가수분해 시켜 용출시킨 것으로 열가역적인 겔 특성을 보인다. 젤라틴을 응고시킨 젤라틴 겔은 용융점이 37°C로 사람의 체온에서 쉽게 녹아 부드러운 질감을 나타내는 소화성 원료로 100 g당 350~450 kcal의 열량을 나타내며 젤리, 과자, 푸딩 등 식품의 주원료 및 부원료로 많이 사용되고 있다(20,21). 이와 같은 젤라틴을 첨가한 푸딩에 관한 연구로는 복분자 과즙과 복분자주를 첨가한 푸딩의 품질특성(19)에 관한 연구가 보고되었으나 푸딩에 관한 연구는 여전히 미흡한 실정이다.

젤라틴을 첨가한 푸딩은 만들기 쉽고 영양물질의 공급 및 소화 흡수가 빠른 식품으로 다양한 영양성분과 기능성 성분이 함유되어 있는 복숭아 과즙을 첨가함으로써 소비자에게 복숭아를 첨가한 매력적인 기호식품이면서 복숭아의 부가가치를 향상시킬 수 있는 제품 개발이 될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 복숭아를 이용한 가공 방법의 범위를 확대하고자 복숭아 과즙을 첨가한 푸딩을 제조하고 품질특성을 분석함으로써 복숭아를 이용한 고부가가치의 제품 개발의 가능성을 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

복숭아 푸딩 제조에 사용된 복숭아 과즙은 충북 옥천에서 채배된 '대월'(Daewol) 품종 복숭아를 착즙하여 -20°C에서 보관하면서 제조할 때 해동하여 사용하였다. 그리고 겔화제로 사용된 젤라틴은 (주)젤텍(Busan, Korea)으로부터 구입하였으며, 카라기난은 청주 소재 (주)씨엔에프에서 제공받아 사용하였고, 정백당(CJ Corp., Incheon, Korea)은 청주 홈플러스에서 구입하여 사용하였다.

복숭아 과즙의 제조

복숭아즙은 상처가 없는 '대월'(Daewol) 품종의 복숭아를 선별한 후 녹즙기(NJE-2003R, NUC, Daegu, Korea)로 마쇄 및 착즙하여 고형물을 제거하고 복숭아즙(11.7°Brix)을 제조하였다. 그리고 100°C에서 1시간 동안 살균한 복숭아즙을 -80°C의 deep freezer(MDF-399, Sanyo, Tokyo, Japan)에 보관한 후 해동하여 푸딩 제조에 사용하였다.

푸딩의 제조

푸딩의 제조 방법은 Jeong과 Kim(22)의 방법을 변형하여 제조하였다. 복숭아 푸딩은 복숭아 과즙, 설탕, 젤라틴, 카라기난 및 물을 혼합하여 100°C에서 10분간 가열한 후 푸딩 용기(지름 8 cm, 깊이 4 cm)에 넣고 25°C에서 1시간 방랭한 다음 4°C에서 냉장시켜 제조하였다. 복숭아 과즙 및 젤라틴 첨가량에 따른 푸딩의 품질에 미치는 영향을 분석하기 위하여 과즙 첨가량은 0, 20, 40, 60%(w/w)로 변화시켰고, 젤라틴의 첨가량은 1.5, 2.0, 2.5, 3.0%(w/w)로 변화시켜 제조한 후 각각의 푸딩에 대한 품질특성을 상호 비교하였다. 그리고 각각의 성분 배합에 따른 푸딩의 배합 비율은 Table 1에 나타내었다.

수분함량, pH 및 당도 분석

제조된 복숭아 푸딩의 수분함량 측정은 시료 2 g을 1×1×1 cm로 준비한 후 적외선 수분 측정기(XM60, Precisa, Dietikon, Switzerland)에서 수분을 측정 후 평균값을 구하였다(23). 그리고 pH는 복숭아 푸딩을 5 g씩 취한 다음 증류수 10 mL를 가하여 stirrer를 사용하여 30분간 균질화

Table 1. Mixing ratio of puddings using various mix ingredients

(Unit: %)

Ingredients	Peach juice content in pudding ¹⁾				Gelatin content in pudding ²⁾			
	PJ00	PJ20	PJ40	PJ60	G1.5	G2.0	G2.5	G3.0
Peach juice	0	20	40	60	60	60	60	60
Carrageenan	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Gelatin	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	2.5	3.0
Sugar	25	25	25	25	25	25	25	25
Water	72.85	52.85	32.85	12.85	13.35	12.85	12.35	11.85
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

¹⁾PJ00, PJ20, PJ40, PJ60: Pudding added with 0%, 20%, 40%, and 60% (w/w) peach juice content, respectively.

²⁾G1.5, G2.0, G2.5, G3.0: Pudding added with 1.5%, 2.0%, 2.5%, and 3.0% (w/w) gelatin content, respectively.

시키고 30분간 정지한 다음 pH meter(DOCU-pH meter, Sartorius, Goettingen, Germany)를 사용하여 측정하였다(24). 복숭아 푸딩의 당도는 디지털당도계(ATAGO, PAL-1, °Brix 0~53%, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였으며 수분함량과 pH 및 당도 모두 각각 3회 이상 반복하여 측정하였다.

색도 분석

복숭아 푸딩의 색도는 색차계(Model CR-300, Minolta, Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter L값(명도), a값(적색도), b값(황색도) 및 ΔE값(색차값)을 측정하였다. 그리고 모든 시료에 대하여 3회 반복 측정하였고, 사용된 표준 색판은 백색판(L=93.5, a=0.3132, b=0.3200)을 사용하였으며(21), ΔE값(색차값)은 다음의 식으로 계산하였다(23,25).

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

조직감 분석

복숭아 과즙 푸딩의 조직감은 2.5×2.5×1.5 cm가 되도록 잘라 준비하고 texture analyzer(Text analyzer TA-XT2, Texture Technologies Corp., Scarsdale, NY, USA)에서 probe를 연속 2회 반복 압착실험(two-bite compression test)을 하였을 때 얻어지는 힘-거리 곡선(force-distance curve)으로부터 경도(hardness), 점착성(adhesiveness), 씹힘성(chewiness), 결합성(cohesiveness) 및 탄성(Springiness)을 측정하였다. 그리고 측정 조건으로는 Table 2에 나타내었으며, 모두 10회 반복 측정하였다(19,23).

관능적 특성

제조된 복숭아 푸딩을 일정한 크기로 절단하여 접시에 담아 관능평가에 제공하였으며, 관능평가는 충북대학교 대학원생 20대 남녀 학생 30명을 대상으로 복숭아 과즙 푸딩의 관능적 평가를 9점 척도법으로 평가하였다. 평가항목으로는 색(color), 맛(taste), 향미(flavor), 조직감(texture) 및 전체적인 선호도(overall preference)를 측정하였으며 평가 기준은 매우 강하다(좋다) 9점, 적당하다(좋지도 나쁘지도 않다) 5점, 매우 약하다(나쁘다) 1점으로 나타내었다.

Table 2. Conditions of texture analyzer for gelatin pudding added with Korean peach juice

Items	Operation condition
Mode	TPA test
Sample height	10.0 mm
Probe	20.0 mm
Pre test speed	3.0 mm/s
Test speed	1.0 mm/s
Post test speed	1.0 mm/s
Trigger type	Auto-5 g
Time	13.32 sec

통계분석

실험 결과에 대한 통계분석은 SAS(Statistical Analysis System, Ver. 8.01, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) program을 이용하여 각 측정군의 평균과 표준편차를 산출하고 처리간의 차이 유무를 one-way ANOVA(analysis of variation)로 분석한 뒤 Duncan's multiple range test를 이용하여 유의성을 검정하였다(23).

결과 및 고찰

젤라틴을 이용한 복숭아 과즙 첨가 푸딩의 수분함량, pH 및 당도 변화

복숭아 과즙을 농도별로 첨가하여 제조한 복숭아 푸딩의 수분함량, pH 및 당도 변화를 Table 3에 나타내었다. 수분함량과 pH는 감소하였으나 당도의 함량은 증가하는 경향을 나타내었다. 이는 복숭아 푸딩의 배합요소 중 물의 함량 대비 복숭아 과즙을 첨가하면서 과즙의 첨가량이 증가할수록 첨가되는 물의 함량이 감소하기 때문에 전체적인 푸딩의 수분함량이 감소한 것으로 생각된다. 그리고 복숭아에는 malic acid, citric acid 등의 다양한 유기산이 존재하며(3), 복숭아 과육의 pH가 4.4~4.9의 범위를 나타낸다는 보고(26)를 미루어 볼 때 복숭아 과즙을 첨가한 푸딩의 pH가 낮아지는 것은 복숭아 과즙에 포함된 다양한 유기산이 존재하기 때문으로 생각된다. 반면 본 연구에서 사용한 대월 복숭아의 과즙이 11.7°Brix의 당분을 함유하고 있었기 때문에 복숭아 과즙의 함유량이 증가할수록 푸딩의 당도 함량이 증가된 것으로 생각된다.

그리고 젤라틴 첨가량이 증가함에 따라 푸딩의 수분함량과 pH 및 당도의 변화를 분석한 결과, 젤라틴 첨가량이 증가할수록 수분함량이 감소한 반면 pH는 일정하게 유지하였다. 당도는 대조구의 당도가 30.8°Brix를 나타낸 것에 비해 젤라틴 첨가량이 증가할수록 31.8~33.8°Brix로 매우 약하게 증가하는 경향을 나타내었다(Table 3). 젤라틴 첨가량이 증가할수록 푸딩의 수분함량이 감소하는 것은 푸딩의 배합비에 따라 젤라틴의 첨가량이 증가할수록 첨가하는 수분의 함량이 적어지기 때문으로 생각된다. 반면 푸딩의 pH는 젤라틴 첨가량에 영향을 받지 않고 일정하게 유지되는 되었는데, 이는 복분자즙을 이용한 젤리에 첨가한 젤라틴의 첨가량 변화에 따라 pH의 변화가 나타나지 않았다는 Jin 등(27)의 보고와 젤라틴은 pH에 따라 젤 형성능이 다르다는 보고(28)를 미루어 볼 때 푸딩의 pH에 의해 젤라틴의 젤 형성능은 영향을 받지 않지만 젤라틴의 첨가량에 의해 pH는 영향을 받지 않는 것으로 생각된다. 그리고 푸딩의 당도도 매우 미비하게 증가하는 경향을 나타내어 푸딩의 품질에는 크게 영향을 나타내지 않을 것으로 생각된다.

젤라틴을 이용한 복숭아 과즙 첨가 푸딩의 색도 변화

복숭아 과즙과 젤라틴 첨가량이 증가함에 따른 푸딩의 색

Table 3. Changes of water, pH, and sugar content on puddings prepared with various mixing ratios

	Peach juice content in pudding ¹⁾				Gelatin content in pudding ²⁾				F-value	F-value
	PI00	PI20	PI40	PI60	G1.5	G2.0	G2.5	G3.0		
Water content (%)	72.91±0.05 ^a	69.12±0.11 ^b	63.54±1.38 ^c	56.12±1.29 ^d	63.04±0.39 ^a	54.73±0.33 ^b	53.05±0.10 ^c	51.04±0.30 ^d	167.73 ^{***}	933.05 ^{***}
pH	6.59±0.04 ^a	5.11±0.02 ^b	4.81±0.13 ^c	4.72±0.05 ^c	4.25±0.14 ^b	4.68±0.11 ^a	4.66±0.11 ^a	4.65±0.11 ^a	438.52 ^{***}	9.22 ^{**}
Sugar content (°Brix)	26.7±0.58 ^d	28.5±0.50 ^c	30.7±0.58 ^b	31.8±0.29 ^a	30.8±0.29 ^c	31.8±0.29 ^{bc}	32.2±0.29 ^{bc}	33.8±1.26 ^a	63.22 ^{***}	10.18 ^{**}

¹⁾PI00, PI20, PI40, PI60: Pudding added with 0%, 20%, 40%, and 60% (w/w) peach juice content, respectively.

²⁾G1.5, G2.0, G2.5, G3.0: Pudding added with 1.5%, 2.0%, 2.5%, and 3.0% (w/w) gelatin content, respectively.

^{a-c}Means with different superscripts in the same row are significantly different at $P<0.05$.

^{**}, ^{***} Significant at $P<0.01$ and $P<0.001$, respectively.

Table 4. Changes of Hunter's color L, a, b, and ΔE value of puddings prepared with various mixing ratios

	Peach juice content in pudding ¹⁾				Gelatin content in pudding ²⁾				F-value	
	PI00	PI20	PI40	PI60	G1.5	G2.0	G2.5	G3.0		
L value	ND ³⁾	112.87±1.93 ^a	93.79±0.12 ^b	91.23±2.21 ^b	85.23±0.14 ^b	92.10±3.43 ^a	92.49±0.80 ^a	93.08±0.77 ^a	146.14 ^{***}	12.47 ^{**}
a value	ND	-7.07±0.38 ^c	-2.11±0.09 ^b	0.38±0.11 ^a	-1.02±0.07 ^b	-1.05±0.05 ^b	-1.04±0.05 ^b	-0.86±0.05 ^a	792.75 ^{***}	13.72 ^{**}
b value	ND	27.43±1.39 ^a	24.66±0.87 ^b	18.24±0.45 ^c	19.17±0.32 ^a	13.29±2.12 ^b	14.48±1.85 ^b	13.20±1.82 ^b	69.73 ^{***}	13.81 ^{**}
ΔE value		19.92		24.67		9.05	9.65	9.87		

¹⁾PI00, PI20, PI40, PI60: Pudding added with 0%, 20%, 40%, and 60% (w/w) peach juice content, respectively.

²⁾G1.5, G2.0, G2.5, G3.0: Pudding added with 1.5%, 2.0%, 2.5%, and 3.0% (w/w) gelatin content, respectively.

³⁾Not detected.

^{a-c}Means with different superscripts in the same row are significantly different at $P<0.05$.

^{**}, ^{***} Significant at $P<0.01$ and $P<0.001$, respectively.

Table 5. Changes of texture profile analysis for puddings prepared with various mixing ratios

	Peach juice content in pudding ¹⁾				Gelatin content in pudding ²⁾				F-value	
	PI00	PI20	PI40	PI60	G1.5	G2.0	G2.5	G3.0		
Hardness (g/cm ²)	62.43±1.31 ^a	60.57±3.28 ^a	54.57±2.48 ^b	50.50±1.23 ^b	37.20±0.17 ^d	50.13±0.44 ^c	57.73±1.27 ^b	71.10±0.87 ^a	17.96 ^{***}	169.21 ^{***}
Adhesiveness (g)	-3.57±0.12 ^b	-5.43±1.79 ^c	-2.90±0.44 ^b	-0.83±0.06 ^a	-7.33±0.23 ^c	-0.87±0.12 ^b	-0.57±0.35 ^{ab}	-0.13±0.06 ^a	12.68 ^{**}	576.42 ^{***}
Chewiness (g)	55.77±2.47 ^d	62.35±2.49 ^c	68.27±0.91 ^b	84.45±1.65 ^a	16.00±0.16 ^d	83.50±1.65 ^c	122.00±2.92 ^b	164.32±2.40 ^a	113.85 ^{***}	2,796.23 ^{***}
Cohesiveness (%)	0.52±0.20 ^b	0.42±0.22 ^b	0.63±0.04 ^{ab}	0.74±0.12 ^a	0.34±0.01 ^c	0.71±0.09 ^b	0.94±0.01 ^a	0.94±0.01 ^a	3.99 [*]	126.87 ^{***}
Springiness (%)	1.11±0.11 ^c	2.53±0.06 ^a	2.37±0.04 ^b	2.33±0.03 ^b	0.99±0.01 ^c	2.33±0.04 ^b	2.44±0.01 ^a	2.46±0.02 ^a	281.69 ^{***}	2634.6 ^{***}

¹⁾PI00, PI20, PI40, PI60: Pudding added with 0%, 20%, 40%, and 60% (w/w) peach juice content, respectively.

²⁾G1.5, G2.0, G2.5, G3.0: Pudding added with 1.5%, 2.0%, 2.5%, and 3.0% (w/w) gelatin content, respectively.

^{a-c}Means with different superscripts in the same row are significantly different at $P<0.05$.

^{*}, ^{**}, ^{***} Significant at $P<0.05$, $P<0.01$, and $P<0.001$, respectively.

도 변화를 Table 4에 나타내었다. 복숭아 과즙 첨가량에 따른 푸딩의 색도 변화에서 L값과 b값은 감소하는 경향을 나타낸 반면 a값은 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 그리고 ΔE 값의 변화를 보면 ΔE 값이 24.67까지 증가하는 것을 볼 때 복숭아 과즙의 첨가량이 증가할수록 전체적인 색의 변화가 크게 발생함을 확인할 수 있었다. Chang 등(29)은 복숭아는 과즙에 포함되어 있는 폴리페놀 화합물이 산소 존재 하에 polyphenol oxidase에 의해서 퀴논 화합물로 산화된 후 일련의 산화반응을 거쳐 중합체인 갈색색소를 형성한다고 보고하였고, Lee와 Lee(30)는 복숭아 과즙의 저장성을 향상시키기 위한 가열살균과정 중 과즙내 당이 열에 의해 캐러멜화 되어 갈변하게 된다고 보고하였다. 따라서 복숭아 과즙의 저장성을 향상시키기 위한 살균과정에서 갈변된 복숭아 과즙의 첨가량이 증가될수록 푸딩의 L값과 b값은 감소하고 a값은 증가하였으며 푸딩의 전체적인 색의 변화를 유도된 것으로 생각된다.

그리고 푸딩에서 젤라틴 첨가량이 증가할수록 L값은 증가하는 반면 a값은 일정하게 유지하였고 b값은 약간 감소하였으나 2.0%(G2.0) 젤라틴 첨가량부터는 일정하게 유지되었으며, ΔE 값은 복숭아 푸딩에 젤라틴 첨가량이 증가할수록 변화하였지만 9.05~9.87의 범위로 크게 변화를 나타내지는 않았다(Fig. 1). 이는 젤라틴이 투명한 성질을 가지고 있기 때문에(31) 젤라틴 첨가량이 증가할수록 푸딩의 명도(L값)가 증가된 것으로 생각되며, a값과 b값의 경우 푸딩의 원료 배합에서 복숭아 과즙이 일정하게 첨가하였기 때문에 일정하게 유지된 것으로 생각된다.

젤라틴을 이용한 복숭아 과즙 첨가 푸딩의 조직감 변화

복숭아 과즙과 젤라틴 첨가에 따른 푸딩의 조직감 변화를 분석하기 위해 texture analyzer를 이용하여 푸딩의 경도(hardness), 점착성(adhesiveness), 씹힘성(chewiness), 응집성(cohesiveness) 및 탄성(springiness)을 상호 비교 분석하였다(Table 5). 복숭아 과즙 첨가에 따른 푸딩의 경도

와 탄성의 변화를 보면 복숭아 과즙의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 그러나 40%(PJ40) 이상 복숭아 과즙이 첨가된 푸딩부터는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이는 돌나물 즙의 첨가량이 증가할수록 돌나물 즙에 함유된 ascorbic acid의 함량이 증가하여 pH가 감소하면서 젤(gel) 상태의 정도가 감소하였다는 Mo 등(31)의 보고와 유사한 경향을 나타내었다. 젤라틴은 pH 4.8과 pH 5.2의 isoionic point를 지닌 양친매성 단백질로 pH 5에서 최대의 젤 형성능을 나타내며, sol 상태의 pH에 따라 젤 형성능이 다르다고 알려져 있다(31). 따라서 복숭아 과즙을 첨가할수록 푸딩의 경도와 탄성이 감소한 것은 복숭아 과즙의 유기산 첨가량이 증가하면서 pH가 5.11에서 pH 4.72로 감소하여 젤라틴의 젤 형성능이 감소하였기 때문으로 생각된다. 반면 점착성, 씹힘성 및 응집성은 모두 복숭아 과즙의 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내어 복숭아 과즙 첨가 푸딩의 조직감에 크게 영향을 나타내는 것으로 생각된다.

복숭아 과즙이 첨가된 푸딩에 젤라틴 첨가량이 증가할수록 경도, 점착성, 씹힘성, 응집성 및 탄성은 모두 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 젤라틴은 저온에서 망상구조를 형성하면서 젤 형성 특성을 나타내기 때문에(20,21), 복숭아 첨가량이 동일한 pH 조건에서 젤라틴의 첨가량이 증가할수록 푸딩의 젤 형성능이 증가하면서 푸딩의 조직감에 전체적으로 영향을 나타낸 것으로 생각된다.

젤라틴을 이용한 복숭아 과즙 첨가 푸딩의 관능적 특성 비교

복숭아 과즙과 젤라틴 첨가량에 따른 푸딩의 관능적 특성은 표면의 색(color), 풍미(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전체적인 선호도(overall preference)에 대하여 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였으며 분석한 결과는 Table 6에 나타내었다. 복숭아 과즙 첨가량에 따른 푸딩의 관능적 특성은 표면색의 경우 복숭아 과즙을 첨가하면 대조구와 비교하여 선호도가 증가하는 경향을 나타내었으며,

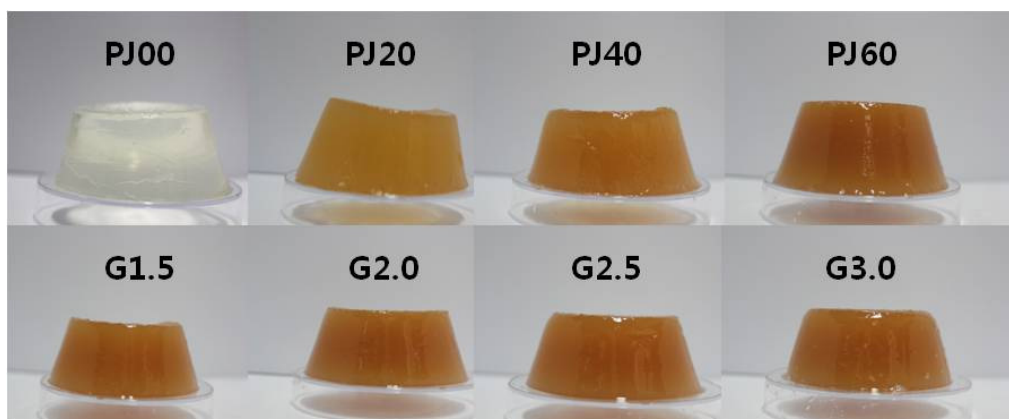


Fig. 1. Image of puddings prepared with various mixing ratios. PJ00, PJ20, PJ40, PJ60: Pudding added with 0%, 20%, 40%, and 60% (w/w) peach juice content, respectively. G1.5, G2.0, G2.5, G3.0: Pudding added with 1.5%, 2.0%, 2.5%, and 3.0% (w/w) gelatin content, respectively.

Table 6. Sensory evaluation of puddings prepared with various mixing ratios

	Peach juice content in pudding ¹⁾					Gelatin content in pudding ²⁾					F-value
	PJ00	PJ20	PJ40	PJ60	PJ60	G1.5	G2.0	G2.5	G3.0	F-value	
Color	5.80±1.99 ^c	6.80±0.89 ^a	5.75±1.45 ^{bc}	6.55±1.36 ^{ab}	6.06±1.55 ^{ab}	6.28±1.41 ^a	6.17±1.29 ^{ab}	5.83±1.86 ^b	3.15 [*]		
Flavor	4.40±1.70 ^c	4.90±1.97 ^{bc}	6.30±1.64 ^{ab}	7.00±0.94 ^a	5.86±0.99 ^b	6.00±1.45 ^{ab}	6.14±1.05 ^a	5.21±1.18 ^b	4.44 ^{**}		
Taste	4.90±1.62 ^b	5.67±1.76 ^a	6.30±1.88 ^a	6.40±1.30 ^a	6.88±1.30 ^a	6.65±1.22 ^a	6.24±1.84 ^{ab}	5.41±1.72 ^b	2.92 [*]		
Texture	4.92±1.93 ^b	6.00±1.53 ^a	6.08±1.66 ^a	5.85±1.57 ^a	6.44±1.75 ^a	4.94±2.03 ^b	6.31±1.61 ^a	5.44±1.33 ^{ab}	2.74 [*]		
Overall preference	4.41±1.62 ^b	5.41±1.97 ^{ab}	6.24±1.92 ^a	6.59±1.28 ^a	6.76±1.35 ^a	5.12±2.15 ^b	6.53±1.81 ^a	5.59±1.78 ^{ab}	3.71 [*]		

¹⁾PJ00, PJ20, PJ40, PJ60: Pudding added with 0%, 20%, 40%, and 60% (w/w) Peach juice content, respectively.

²⁾G1.5, G2.0, G2.5, G3.0: Pudding added with 1.5%, 2.0%, 2.5%, and 3.0% (w/w) gelatin content, respectively.

^{a-d)}Means with different superscripts in the same row are significantly different at $P < 0.05$.

^{*}, ^{**}, ^{***}, ^{****} Significant at $P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$, $P < 0.0001$, respectively.

20%(PJ20) > 60%(PJ60) > 40%(PJ40) > 0%(PJ00) 순으로 복숭아 과즙의 첨가량에 따라 표면색의 선호도를 나타내었다. 그리고 풍미와 맛의 경우 복숭아 과즙이 증가할수록 높은 선호도를 나타내어 60%(PJ60)에서 가장 높은 선호도를 나타내었고, 조직감의 경우에는 대조구에 비하여 복숭아 과즙을 첨가한 푸딩이 모두 높은 선호도를 나타내었다. 또한 전체적인 선호도에서도 60%(PJ60)가 가장 높은 선호도를 나타내어, 복숭아 과즙을 첨가한 푸딩의 관능적 특성을 종합해 볼 때 60%(PJ60)의 복숭아 과즙을 첨가한 푸딩이 가장 높은 기호도를 나타내었다. 이는 복숭아 즙을 첨가한 마들렌의 경우 무첨가 마들렌보다 전체적인 기호도가 더 선호하였다는 Lim 등(23)의 보고와 유사한 경향을 나타내었으며, 블루베리 분말을 첨가한 양갱의 기호성이 무첨가 양갱보다 더 좋은 선호도를 나타내었다는 Han과 Chung(32)의 결과와 유사하였다. 본 연구에서도 복숭아 과즙의 첨가량이 증가할수록 푸딩의 복숭아 풍미와 맛이 강해지면서 복숭아 과즙 푸딩 고유의 기호성을 유도한 결과라고 생각된다.

젤라틴 첨가량이 증가함에 따라 푸딩의 관능적 특성에서 색의 경우 2.0%(G2.0) 젤라틴 첨가 푸딩이 가장 높은 선호도를 나타내었으며 첨가량이 증가할수록 선호도가 감소하는 경향을 나타내었고 풍미는 2.5%(G2.5)에서 가장 높은 선호도를 나타내었다. 그러나 푸딩의 맛과 조직감 및 전체적인 기호도에서는 모두 1.5%(G1.5)의 젤라틴 첨가 푸딩이 가장 높은 선호도를 나타내었다. 젤라틴, 한천, 감자전분, 칩전분의 겔화제를 이용한 발사믹 식초 젤리의 관능적 평가에서 젤라틴을 이용한 발사믹 젤리의 선호도가 가장 높았다는 Choi 등(33)의 보고를 미루어볼 때 젤라틴 첨가가 푸딩의 선호도를 향상시켰다고 생각되며, 특히 국내산 복숭아 과즙 푸딩 제조를 위한 배합비로 60%의 복숭아 과즙과 1.5%의 젤라틴 첨가량이 관능적인 면에서 가장 바람직하다고 생각된다.

따라서 본 연구에서는 복숭아 과즙과 젤라틴을 이용하여 제조한 푸딩의 이화학적 특성 및 관능적 품질특성을 확인하였으며, 기호식품으로 푸딩 특성을 이용한 복숭아의 고부가가치의 제품 개발의 가능성을 제시하였다고 생각된다.

요 약

본 연구에서는 복숭아를 이용한 가공 방법의 범위를 확대하고자 복숭아 과즙과 젤라틴을 첨가한 푸딩을 제조하고, 푸딩의 이화학적 특성과 관능적 품질특성을 분석하고자 하였다. 이화학적 특성으로 수분함량, pH, 당도, 색도 및 조직감을 분석하였고, 관능적 품질특성은 색, 맛, 풍미, 조직감, 전체적인 선호도를 실시하였다. 먼저 복숭아 과즙 첨가량이 증가할수록 수분함량과 pH는 감소하였으나, 당분의 함량은 증가하는 경향을 나타내었다. 젤라틴 첨가량이 증가할수록 수분함량은 감소하였으나, pH는 일정하게 유지하였고 당도는 매우 약하게 증가하는 경향을 나타내었다. 또한 색도의 경우

복숭아 과즙 첨가량에 따라 L값과 b값은 감소하는 경향을 나타낸 반면 a값과 ΔE값은 유의적으로 증가하였고, 젤라틴 첨가량에 따라 L값은 증가한 반면 b값은 약간 감소하였으나 a값과 ΔE값은 일정한 범위를 유지하였다. 조직감 비교에서는 복숭아 과즙 첨가량에 따라 경도와 탄성은 감소하였으나 점착성, 씹힘성 및 응집성은 증가하였다. 그리고 젤라틴 첨가량에 따라 경도, 점착성, 씹힘성, 응집성 및 탄성은 모두 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 또한 복숭아 과즙 첨가량과 젤라틴 첨가량에 따라 제조된 푸딩의 색, 풍미, 맛, 조직감, 전체적인 선호도에서 60%의 복숭아 과즙 첨가와 1.5%의 젤라틴 첨가한 푸딩이 가장 높은 선호도를 나타내었다. 따라서 본 연구에서는 복숭아 과즙과 젤라틴 첨가가 푸딩의 품질과 관능적 특성을 향상시킴을 확인하였으며, 푸딩 특성을 이용한 복숭아의 고부가가치의 가공 제품 개발의 가능성을 제시하였다.

감사의 글

이 논문은 2013년도 수출 복숭아 해충 친환경 종합관리기술 (PJ0088785)의 연구비 지원에 의해 연구되었다.

REFERENCES

- Park JD, Hong SI, Park HW, Kim DM. 1999. Modified atmosphere packaging of peaches (*Prunus persica* L. Batsch) for distribution at ambient temperature. *Korean J Food Sci Technol* 31: 1227-1234.
- Kim DM, Kim KH, Choi IJ, Yook HS. 2012. Composition and physicochemical properties of unripe Korean peaches according to cultivars. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 221-226.
- Park GS, Cho JW. 1998. The Effects of addition of agar on the texture characteristics of peach jelly. *Korean J Food Nutr* 11: 61-67.
- Lee KH, Lee YC. 1995. Flavor quality of aroma fractions recovered from peach pulp. *Korean J Food Sci Technol* 27: 921-927.
- Spencer MD, Pangborn PM, Jennings WG. 1978. Gas chromatographic and sensory analysis of volatiles cling peaches. *J Agric Food Chem* 26: 725-732.
- Chung JH, Mok C, Lim S, Park YS. 2003. Changes of physicochemical properties during fermentation of peach wine and quality improvement by ultrafiltration. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 506-512.
- Block G, Patterson B, Subar A. 1992. Fruit, vegetable, and cancer prevention: A review of the epidemiological evidence. *Nutr Cancer* 18: 1-29.
- Whitelock DP, Brusewitz GH, Smith MW, Zang X. 1994. Humidity and airflow during storage affect peach quality. *HortScience* 29: 798-801.
- Park HS. 2010. Characteristics of peach wine with different commercial yeast strains. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 531-535.
- Lee JB, Chung HS. 2008. Studies on the components of unripe peaches. *Korean J Food Preserv* 15: 79-83.
- Kim KH, Kim DM, Yu S, Yook HS. 2012. Antioxidant and whitening activities of various cultivars of Korean unripe peaches (*Prunus persica* L. Batsch). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 156-160.
- Kim SJ, Park HY. 2010. Comparison of free sugar content and related enzyme activities on different parts of 'Chang-howon Hwangdo' peach fruit. *Korean J Hort Sci Technol* 28: 387-393.
- Na HS, Bae RN, Lee SG. 2012. Effect of nitrous oxide (N₂O) treatment on quality of peach (*Prunus persica*) postharvest. *Korean J Hort Sci Technol* 30: 42-49.
- Park JY, Son IC, 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: 102-108.
- Park HJ, Yoon IK, Yang YJ. 2010. Quality changes in peaches 'Hwangdo' treated with 1-MCP. *Korean J Hort Sci Technol* 28: 97-98.
- Kim MS, Kim KH, Yook HS. 2009. The Effects of gamma irradiation on the microbiological, physicochemical and sensory quality of peach (*Prunus persica* L. Batsch cv Dangeumdo). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 364-371.
- Youn SJ, Lee ET, Cho JG, Kim DJ. 2010. Effect of enzyme treatment on functional properties of nectarine beverage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39: 1379-1383.
- Sun Y, Hayakawa S, Ogawa M, Izumori K. 2007. Antioxidant properties of custard pudding dessert containing rare hexose, D-psicose. *Food Control* 18: 220-227.
- Yu OK, Back HI, Cha YS. 2008. Quality characteristics of pudding added with *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel) fruit juice *Bokbunja* wine. *Korean J Food Culture* 23: 616-620.
- Ryu J, Jung J, Lee S, Ko S. 2012. Comparison of physicochemical properties of agar and gelatin gel with uniform hardness. *Food Eng Prog* 16: 14-19.
- Ko JA, Oh YS, Park HJ. 2012. Preparation and characterization of aminated gelatin-fucoidan microparticles. *Korean J Food Sci Technol* 44: 191-195.
- Jeong JS, Kim ML. 2008. Quality evaluation of citrus jelly prepared using concentrated citrus juice. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 174-181.
- Lim YT, Kim DH, Ahn JB, Choi SH, Han GP, Kim GH, Jang KI. 2012. Quality characteristics of madeleine with peach (*Prunus persica* L. Batsch) juice. *Korean J Food & Nutr* 25: 664-670.
- Park GS, Bae MJ, Seo GJ. 2011. Quality characteristics of the *Hasuo* (*Polygoni multiflori* Radix) muffin prepared with different types of sweeteners. *Korean J Food Preserv* 18: 836-843.
- Cho SA, Yoo KM, Lee S, Kim KT, Hwang IK. 2013. Quality characteristics of nutrition bar substituted with defatted ginseng seed meal. *Korean J Food Cookery Sci* 29: 249-256.
- Jang JH, Park JH, Ban KE, Lee KH. 2012. Changes in the quality of peaches (*Prunus persica* L. Batsch) treated by UV-C irradiation during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 1798-1804.
- Jin TY, Quan WR, Wang MH. 2010. Manufacturing characteristics and physicochemical component analysis of *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel) jelly. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39: 554-559.
- Choi YJ, Lim ST, Yoo B. 2004. Measurement of dynamic rheology during ageing of gelatine-sugar composites. *Intl J Food Sci Technol* 39: 935-945.
- Chang MS, An S, Jeong MC, Kim D, Kim GH. 2011. Effects of antioxidative activities and antibrowning of extracts from onion, apple and mandarin orange peel as natural antibrown-

- ing agents. *Korean J Food & Nutr* 24: 406-413.
30. Lee GC, Lee CY. 1997. Inhibitory effect of caramelization products on enzymatic browning. *Food Chem* 60: 231-235.
 31. Mo EK, Kim HH, Kim SM, Jo HH, Sung CK. 2007. Production of *Sedum* extract adding jelly and assessment of its physicochemical properties. *Korean J Food Sci Technol* 39: 619-624.
 32. Han JM, Chung HJ. 2013. Quality characteristics of Yanggaeng added with blueberry powder. *Korean J Food Preserv* 20: 265-271.
 33. Choi EH, Kim DS, Choi SK, Park KB. 2013. Optimization and quality characteristics of balsamic vinegar jelly with various gelling agents. *Korean J Culinary Res* 19: 151-163.