

복숭아 분말 첨가 젤리의 품질특성

이 정 애[¶]

호원대학교 외식조리학부[¶]

Quality Characteristics of Jelly added with Peach(*Prunus persica* L. Batsch) Powder

Jeong-Ae Lee[¶]

Division of Culinary Science, Howon University[¶]

Abstract

This study investigated the quality characteristics of jelly containing peach powder, which is well known for its various functions and biological activity. The feasibility of incorporating peach powder as a value-added food ingredient, using a model food system of jelly, was investigated. Peach powder was incorporated into jelly at 0, 5, 10, 15, and 20% levels. To analyze quality characteristics, pH of the jelly, spread factor, moisture content, color(*L*, *a*, *b*), hardness, DPPH radical scavenging activity, and sensory properties were measured. Qualities, such as pH content, color, hardness, and consumer preferences were determined. Lightness decreased, but redness and yellowness increased significantly ($p < 0.001$). The antioxidative activity measured by DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) radical scavenging activity of the jelly increased as the concentrations of peach powder increased. Lastly, the consumer acceptance test indicated that the highest level of incorporation (15%) had a considerable adverse effect on consumer preferences in all attributes. The jelly with 15% peach powder is recommended (with respect to overall preference score) for taking advantage of the functional properties of peach powder without sacrificing consumer acceptability.

Key words: peach(*Prunus persica* L. Batsch), peach powder, jelly, ascorbic acid, anthocyanin, DPPH, consumer acceptability

I. 서 론

복숭아(*Prunus persica* L. Batsch)는 장미과에 속하는 교목성 낙엽과수 식물(한국민족 문화 대백과, 복숭아나무 2015)로 여름 대표적 과일로 온난기후인 지방에서 재배되어 왔으며, 국내 과일인 감귤, 수박, 감, 사과, 포도 등과 같이 주요 경제작 과수작물 중 하나로써 최근 생산량은 연간 843,820톤 정도이다(통계청, 농작물생산조사 2015).

복숭아의 종류로는 황도, 백도, 미백, 천홍, 레드골드 등 21종이 있으며, 전국 44,284 ha에서 재배한다(통계청, 과실 생산량 2015). 2010년도 시·도별 재배면적과 생산량은 경북이 가장 많아 60,587톤(전국의 43.7%)을 생산했으며, 그 다음이 충북으로 33,567톤을 생산하였으나, 최근 충주, 음성, 이천 등 수도권 지역의 재배면적이 증가하는 추세이다(농사료, 복숭아 산업동향 2015).

복숭아는 일반성분이 수분 87.8% 단백질 0.6 g

¶: 이정애, jal@howon.ac.kr, 전라북도 군산시 임피면 호원대 3길64, 호원대학교 외식조리학과

지질 0.2 g, 회분 1.1 g, 탄수화물 10.3 g, 칼슘 10 mg, 인 27 mg, 철 0.2 mg, 칼륨 228 mg, 나트륨 5 mg, 비타민 A(RE) 2 mg, 비타민 A(베타카로틴) 12 mg, 비타민 B₁ 0.03 mg, 비타민 B₂ 0.03 mg, 비타민 C 8 mg, 식이섬유 1.7 g으로 구성되어(농촌진흥청, 국가표준 식품성분표, 복숭아 2015) 수분과 당분이 주성분이며, 과육은 아스파르트산 함량이 높으며, 유리 아미노산을 많이 함유하고 있다. 독특한 향과 과즙이 많아 부드러우며, 주석산, 사과산, 시트르산 등의 유기산 등이 함유되어 있고, 말산과 개미산, 초산, 타르타르산 등의 에스테르와 알코올류, 알데히드류에 의해 독특한 향기와 감미를 가진다(Lee DS et al 1972; Lee HB et al 1972).

복숭아에는 식물성 섬유인 펙틴과 비타민 A, C가 풍부하여 변비 해소와 혈액을 깨끗하게 하는 효과를 나타내며(Chung JH et al 2003), 복숭아 꽃잎을 말린 백도화는 이노제로 사용되며, 잎은 두충과 함께 복통의 치료에 여러 가지 효능으로 널리 사용되고 있다(Park GS · Cho JW 1998). 또한, 생체 내에서 니코틴 독성 물질 해독 효과와 항암활성(Kim HJ et al 2008), 항노화 및 미백활성(Kim KH et al 2012), 갈증 해소, 피로 회복, 숙취 해소, 심장병, 고혈압, 골다공증과 같은 퇴행성 만성질환 (Block G et al 1992) 효과가 높다고 알려져 있어 건강 기능성 식품으로도 그 가치가 있다.

복숭아를 이용한 연구는 유과 복숭아 성분(Kim DM et al 2012; Lee JB · Chung HS 2008) 및 복숭아 생과의 저장성 향상(Na HS et al 2012; Park JY et al 2010) 및 저장 중 품질 변화(Kim MS et al 2009; Park HJ et al 2010), 기능성 분석(Kim SJ · Park HY. 2010; Kim KH et al 2012) 등이 있으며, 일부 복숭아를 이용한 가공 방법에 대한 연구로는 복숭아즙 첨가 마들렌의 품질(Lim YT et al 2012), 한천을 이용한 복숭아 젤리의 질감 특성과 기호도(Park GS · Cho JW 1998), 복숭아 과즙과 젤라틴을 이용한 복숭아 푸딩의 품질특성(Park SG et al 2014) 등이 연구되고 있지만, 다른 과일류에 비하여 고부가가치 가공제품의 연구와 개발은

초보적인 단계에 있다.

젤리는 수분 함량을 20% 내외로 함유한 당류 기호 식품으로 수분을 결합할 수 있는 겔화제인 펙틴, 젤라틴, 한천, 알긴산 등과 산을 이용하여 만든 저장성이 뛰어난 식품으로(Kang NE et al 2006), 부드러운 감촉으로 기호도가 높아 유아, 여성, 노인용 식품으로서 주목받고 있는 식품이다. 식생활의 다양화 및 고급화로 디저트로서 젤리의 소비가 증가하고 있으며, 제조 공정에 따라서도 다양한 제품으로 젤리의 고급화가 이루어지고 있다(Cho Y · Choi MY 2010). 과일류를 이용한 젤리에 관한 연구는 버찌 및 단호박 분말 첨가 젤리(Kim KH et al 2010), 포도(Paik JE et al 1996), 참외(Lee GD et al 2004), 오미자(Kim JE · Chun HJ 1990), 유자(Kim IC 1999)를 활용한 젤리 등이 있어 다양한 생리활성 또는 맛을 지닌 부재료를 첨가하여 기능적 특성을 향상시킨 젤리의 연구와 개발이 이루어져 왔으며, 최근 소비자들은 단순한 기호 식품인 젤리가 아닌 기능성 원료를 이용한 젤리를 선호하고 있다(Son JM et al 2005).

복숭아는 그동안 독특한 향기와 감미가 있어 한국인의 기호에 맞아 가공제품인 통조림, 주스에 사용되어 기존 형태의 제품만으로는 소비 확대에 한계가 있다. 다른 과일에 비해 여름철 호흡작용으로 과육이 쉽게 연화되는 특성 때문에, shelf-life가 짧으며, 신선도가 급격히 떨어지고, 저장이 용이하지 않아 가격경쟁력이 매우 취약하다. 따라서 복숭아는 생과 위주의 소비철이 지난 후에 가치가 떨어지고 복숭아의 판매가가 급락할 경우, 복숭아를 이용할 수 있는 가공품 개발과 상품화를 통하여 가치를 부여하는 작업이 필요하며, 유통기간 연장과 편의성을 제고시킨 새로운 형태의 복숭아 제품 개발이 이루어질 경우, 관련 원료작물의 소비 및 확대와 소득에 크게 기여할 수 있을 것으로 생각되며, 복숭아 분말 젤리제품 가공품개발을 위해 품질특성을 조사하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구에 사용된 복숭아 분말은 경북 경산시에서 2015년에 수확한 복숭아(레드골드)를 -80°C 에서 48시간 동결시킨 다음, 동결건조기(TFD, Ilshin, Korea)를 이용하여 건조하였다. 건조된 시료는 분말화한 후 -20°C 에 냉동보관하며 사용하였다. 젤리제조에 사용된 물(백산수, 농심), 설탕(CJ 제일제당), 젤라틴(독일, (주)제원인터내셔널)은 시중에서 구입하여 사용하였다.

2. 복숭아 분말 첨가 젤리의 제조

복숭아 분말 첨가 젤리의 제조(Lee JA · Park GS 2007; Choi EJ · Lee JH 2013)를 참고하여 젤리 제조에 대한 예비실험을 거쳐 배합비를 <Table 1>과 같이 결정하였다. 복숭아분말을 0, 5, 10, 15, 20%로 대체하였고, 복숭아분말을 첨가하지 않은 것을 대조군으로 하였다. 일정량의 물에 복숭아분말을 용해시킨 후 설탕을 넣고 끓으면 2분간 더 가열한 후 80°C 로 식힌 후 젤라틴을 넣고, 약 2분간 교반한 후 젤라틴이 완전히 용해되면 일정한 크기의 틀에 넣는다. 상온에서 30분간 식힌 후 5°C 냉장고에서 2시간 성형한 후 실험하였다

3. 실험방법

1) pH, 산도 및 당도 측정

복숭아분말 첨가량을 달리한 젤리의 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 acetic acid (%)로 환산하여 계산하였다. 당도는 Master Refractometer (ATAGO, N-1E, brix 28~60%, Japan)를 이용하여 측정하였으며, 모든 시료는 3회 반복 측정값을 평균값으로 나타내었다.

2) 항산화 측정

(1) DPPH 라디칼 소거능 측정

분쇄한 시료 1 g에 메탄올 9 mL를 가하여 실온에서 2시간 추출한 뒤 3,600 rpm에서 20분간 원심분리(centrifuge 5810 R, Eppendorf AG, Germany)하여 얻은 상등액을 시료용액으로 사용하였다. 메탄올에 녹인 시료 1 mL에 60 mM DPPH 용액 3 mL를 첨가하여 섞은 뒤 30분간 정지한 후 517 nm에서 흡광도(Optizen 3220UV, Mecasys Co., Ltd., Korea)를 측정하였다.

(2) 아질산염 소거능

분쇄한 시료 1 g에 메탄올 9 mL를 가하여 실온에서 2시간 추출한 뒤 3,600 rpm에서 20분간 원심

<Table 1> Formula for jelly added with peach powder

Ingredients(g)	Samples ¹⁾				
	PJ0	PJ5	PJ10	PJ15	PJ20
Water	400	395	390	385	380
Sugar	50	50	50	50	50
Gelatin powder	15	15	15	15	15
Peach powder	0	5	10	15	20

¹⁾ PJ0: Control(Jelly with 0% peach powder).

PJ5: Jelly with 5% peach powder.

PJ10: Jelly with 10% peach powder.

PJ15: Jelly with 15% peach powder.

PJ20: Jelly with 20% peach powder.

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 ± 0.02 가 되도록 80% 에탄올로 희석하여 사용하였으며, 희석된 ABTS 용액 950 μ L와 시료용액 50 μ L를 섞고 5분간 정지한 후 734 nm에서 흡광도(Optizen 3220UV, Mecasys Co., Ltd., Korea)를 측정하였다.

DPPH 라디칼 소거능과 아질산염 소거능은 아래의 식에 의해 계산하였다.

$$\text{Free radical scavenging ability(\%)} \\ = 1 - (\text{시료첨가구의 흡광도} / \\ \text{무첨가구의 흡광도}) \times 100$$

3) 색도 측정

젤리의 색도는 색차계(CM-3500, Minolta Inc., Japan)를 사용하여 L(명도)값, a(적색도)값, b(황색도)값을 3회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 백판의 L, a, b값은 각각 94.49, 0.18, 2.78이었다.

4) 조직감 측정

젤리의 조직감 측정은 젤리를 일정한 크기(4×4×2 cm)로 자른 다음 Rheometer (Compac-100, Sun Scientific co., Japan)를 이용하여 distance 5 mm, plunger diameter 5 mm, table speed 60 mm/s의 조건으로 측정하였으며, 모든 시료는 3회 반복하여 평균값으로 나타내었다.

5) 외관 관찰

외관의 색을 비교하기 위해 디지털카메라를 이용하여 시료의 높이와 모양을 일정하게 고정하고 촬영하였다.

6) 관능검사

1) 특성차이 검사

복숭아 분말 첨가 젤리의 관능검사는 훈련된 대학생 15명(남: 7명, 여: 8명, 연령 21~25세)을 대상으로 검사방법과 평가특성을 사전 교육시킨 후 실시하였다. 젤리를 일정한 크기로 잘라 난수표를 한 흰색 접시에 담아 제공하였고, 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 하였다. 관능검사는 배고픔을 느끼는 시간을 피해 오후 2~3시 사이에 평가하였으며, 평가내용은 젤리의 색상, 투명한 정도, 과일 향, 단맛, 신맛, 탄력성, 단단한 정도를 7점 평점법(1점: 매우 약함, 4점: 보통, 7점: 매우 강함)으로 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다.

2) 기호도 검사

복숭아 분말 첨가 젤리의 기호도 검사는 성인 35명(남: 15명, 여: 20명, 연령 20~45세)을 대상으로 배고픈 시간을 피해 오후 2~3시 사이에 평가하였다. 각 시료는 난수표를 이용해 무작위로 추출한 세 자리 숫자를 표시하였으며, 젤리를 일정한 크기로 잘라 흰색 접시에 담아 제공하였고, 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입안을 헹구도록 하였다. 평가내용은 젤리의 색, 냄새, 조직감, 맛, 전반적인 기호도의 항목에 대해 좋아하는 정도를 7점 척도(1점: 매우 싫다, 4점: 보통, 7점: 매우 좋다)를 이용하여 기호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

4. 통계처리

젤리의 이화학적 특성, 기계적 특성, 관능검사 결과는 분산분석(ANOVA)와 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였으며, 모든 통계자료는 통계 package SAS 9.2를 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. pH, 총산도 및 당도

<Table 2> pH, total titratable acidity, and sweetness of jelly prepared with peach powder

	Samples ¹⁾					F-value
	PJ0	PJ5	PJ10	PJ15	PJ20	
pH	5.61±0.01 ^{a2)}	4.27±0.01 ^b	3.84±0.01 ^c	3.52±0.005 ^d	3.37±0.01 ^e	33,100.3 ^{***}
TTA(%)	0.27±0.01 ^e	0.62±0.01 ^d	0.91±0.01 ^c	1.04±0.01 ^b	1.16±0.01 ^a	2,887.55 ^{***}
Sweetness (°brix)	30.46±0.11 ^d	30.73±0.12 ^d	33.20±0.20 ^c	34.06±0.11 ^b	35.80±0.20 ^a	639.56 ^{***}

¹⁾ Abbreviations are referred to in <Table 1>.

²⁾ Different superscripts within a row^(a-e) indicate significant differences at $p<0.05$.

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

복숭아 분말 첨가 젤리의 pH, 총산도 및 당도를 측정된 결과는 <Table 2>와 같다. 젤리의 pH는 대조군이 5.61로 가장 높았고, 복숭아 분말을 첨가할수록 감소하여 복숭아 분말 20% 첨가군이 3.37로 가장 낮았다($p<0.001$). 총산도는 대조군이 가장 낮았고, 복숭아 분말을 첨가할수록 증가하여 시료간의 유의적인 차이가 있었다($p<0.001$). 당도는 대조군(30.46)과 복숭아 분말 5% 첨가군은 유의한 차이가 없었으나, 복숭아 분말 10%, 15%, 20% 첨가군에서는 대조군보다 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 전반적으로 복숭아 분말을 첨가할수록 pH는 감소하고, 총산도와 당도는 증가하였다. 이는 복숭아에는 유기산인 사과산, 구연산, 주석산이 많이 포함되어 있어, 복숭아를 첨가할수록 pH가 감소된 것으로 사료된다. 대조군에 비해 크랜베리즙 첨가 젤리(Lee JH · Ji YJ 2015), 돌나물즙 첨가 젤리(Mo EK et al 2007), 흑마늘 첨가 젤리(Lee JY et al 2010), 버찌 첨가 젤리(Kim KH et al 2010의 반죽 pH가 유의적으로 감소 결과와 비슷한 경향을 나타내었으며, 강황 첨가 젤리(Cho Y · Choi MY 2010), 마가루 첨가 젤리(Lee JA · Park GS 2007), 타락 첨가 젤리(Lee KY et al 2013) 반죽은 pH가 증가하였다고 하여 첨가 재료에 따라 젤리의 pH가 변함을 알 수 있었다. 산도는 복숭아 첨가량이 증가할수록 젤리의 산도가 증가하였고, 이는 복숭아 분말첨가량이 증가할수록 pH가 낮아지는 결과와 일치하였다. 당도는 복

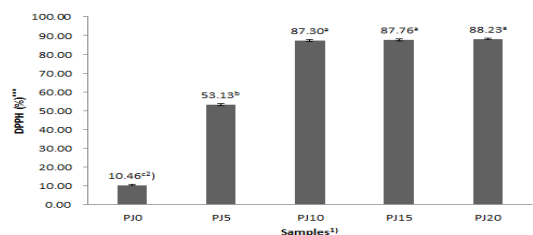
숭아 분말의 첨가량이 증가할수록 젤리당도가 높았으며, 복숭아 분말의 일정량 이상이 첨가되면 젤리의 당도에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

2. 항산화

1) DPPH 라디칼 소거능

복숭아 분말 첨가 젤리의 DPPH 라디칼 소거능을 측정된 결과는 <Fig. 1>과 같다. 대조군의 DPPH 라디칼 소거능은 10.46%이었으며, 복숭아 분말 첨가군은 53.13~88.23%으로 나타나, 시료간의 유의한 차이가 있었다($p<0.001$).

복숭아 분말 첨가량이 증가할수록 DPPH radical 소거능이 증가하는 것으로 나타났으며, 버찌 및 단호박 분말 첨가 젤리(Kim KH et al 2010),



<Fig. 1> DPPH radical scavenging activity of jelly prepared with peach powder.

¹⁾ Abbreviations are referred to in <Table 1>.

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

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

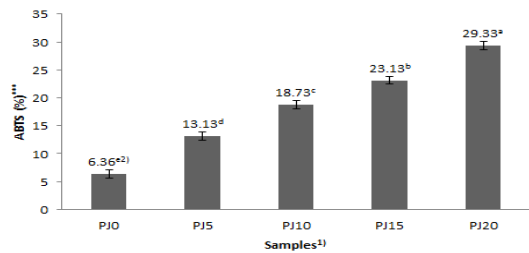
다래 농축액 첨가 젤리(Park BS et al 2013), 자색 고구마 첨가 젤리(Choi EJ · Lee Jun Ho 2013), 참다래 과즙 첨가 젤리(Oh HJ et al 2013)도 항산화능이 증가함을 알 수 있었다. 이는 복숭아 분말 첨가가 일정 농도로 첨가했을 때 아무 것도 함유되지 않은 젤리보다 높은 항산화 효과를 기대할 수 있으리라 사료된다.

2) 아질산염 소거능

복숭아 분말 첨가 젤리의 아질산염 소거능을 측정한 결과는 <Fig. 2>와 같이 복숭아 분말 첨가군이 유의적으로 높게 나타났으며, 함량 변화에서는 대조군이 6.36%로 가장 낮은 함량을 보였고, 복숭아 분말 20% 첨가군의 경우에는 29.33%로 매우 높은 값을 보였는데, 복숭아 분말을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였다($p<0.001$). 마늘 첨가 젤리(Jung EY et al 2009), 흑마늘 첨가 젤리(Lee JY et al 2010), 생맥산 첨가 젤리(Kim HJ et al 2015)도 같은 결과를 나타냈으며, 이는 대조군과의 차이를 고려하여 볼 때 많은 차이가 있는 것으로 판단되었으며, 이런 결과를 통해 복숭아 분말의 항산화력이 복숭아젤리의 총 항산화력을 증가시킨 것으로 보이며, 아질산염 소거기능성 천연 식품소재로도 복숭아 분말의 활용이 가능한 것으로 사료된다.

3. 색도

복숭아 분말 첨가 젤리의 색도와 외관을 관찰



<Fig. 2> ABTS radical scavenging activity of jelly prepared with peach powder.

- 1) Abbreviations are referred to <Table 1>.
- 2) Different superscripts within a row^(a~c) indicate significant differences at $p<0.05$.
- *** $p<0.001$.

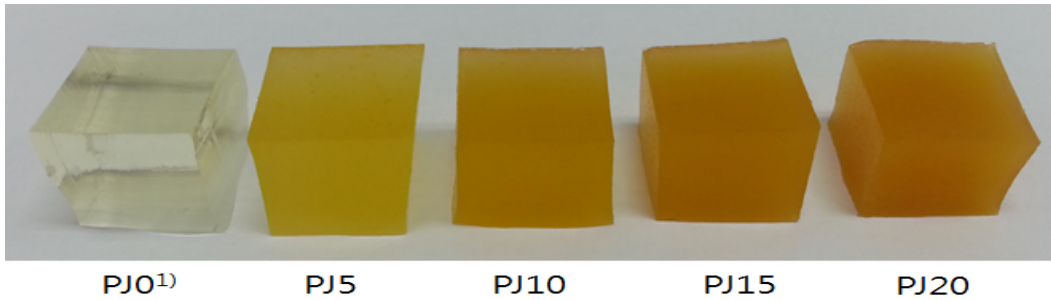
한 결과는 <Table 3>과 <Fig. 3>에 나타내었다. L 값은 대조군이 가장 높았으며, 복숭아 분말 첨가군이 상대적으로 낮게 나타나 유의적인 차이를 보였다($p<0.001$). a값은 대조군이 가장 낮았고, 복숭아분말 첨가군이 상대적으로 높았으며, 복숭아 분말 첨가량이 많을수록 증가하였다($p<0.001$). b 값은 대조군과 복숭아 분말 5% 첨가군은 유의한 차이가 없었으나, 복숭아 분말 10%, 15%, 20% 첨가군은 대조군보다 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 전반적으로 복숭아 분말을 첨가할수록 L값은 감소하고, a값과 b값은 증가하는 경향을 보였다.

첨가량이 증가할수록 젤리의 L값은 감소하고, a값과 b값은 유의적으로 증가하였다. 이는 젤리의 원료 배합에서 복숭아분말이 증가 첨가하였기 때문이며, 복숭아에 β -carotene이 많이 함유되어 있

<Table 3> Color of jelly prepared with peach powder

Hunter color value	Samples ¹⁾					F-value
	PJ0	PJ5	PJ10	PJ15	PJ20	
L	58.48±1.29 ^{a2)}	28.08±0.34 ^b	26.74±1.64 ^b	26.58±0.32 ^b	24.53±0.38 ^c	653.51 ^{***}
a	-1.99±0.07 ^d	-1.35±0.06 ^c	-1.03±0.05 ^b	-0.64±0.06 ^a	-0.58±0.12 ^a	158.22 ^{***}
b	9.21±0.08 ^d	9.27±0.18 ^d	9.68±0.07 ^c	11.39±0.25 ^b	14.51±0.07 ^a	657.45 ^{***}

¹⁾ Abbreviations are referred to in <Table 1>.
²⁾ Different superscripts within a row^(a~d) indicate significant differences at $p<0.05$.
 *** $p<0.001$.



<Fig. 3> Appearance of jelly prepared with peach powder.

¹⁾ Abbreviations are referred to in <Table 1>.

어 carotenoid 계통의 색소에 의한 것으로 사료된다. 이는 carotenoids계 색소를 가진 강황 첨가 젤리(Cho Y·Choi MY 2010), 단호박 첨가 젤리(Lee JH·Lee MK 2013)의 연구결과와 일치하였다.

4. 조직감

복숭아 분말 첨가 젤리의 조직감 측정 결과는 <Table 4>와 같다. 경도는 복숭아 분말 5%, 10%와 15% 첨가군은 대조군보다 더 낮았으나, 복숭아 분말 20% 첨가군은 더 높게 나타나 시료간의

유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 복숭아 분말 첨가시 경도는 대조군보다 낮았지만, 일정한 경향을 나타내지 않았다. 강황 첨가 젤리(Cho Y·Choi MY 2010), 두유 첨가 젤리(Kim HS, Kang JS 2012)도 일정한 경향을 나타내지 않았다. 다래 농축액 첨가 젤리(Park BS et al 2013), 들나물즙 첨가 젤리(Mo EK et al 2007), 동충하초 분말 첨가 젤리(Kim AJ et al 2007)도 첨가수준이 증가할수록 감소한다고 하였으며, 단호박 첨가 젤리(Lee JH·Lee MK 2013), 버찌 분말첨가(Kim KH et al 2010)에 따른 젤리의 경우, 분말의 첨가량이 증가

<Table 4> Texture of jelly prepared with peach powder

Texture properties	Samples ¹⁾					F-value
	PJ0	PJ5	PJ10	PJ15	PJ20	
Hardness (g/cm ²)	1,500.33±50.76 ^{b2)}	1,366.00±60.65 ^c	1,340.67±29.16 ^c	1,386.67±20.59 ^c	1,636.67±26.35 ^a	27.50 ^{***}
Springiness (%)	95.79±6.89 ^d	130.30±2.07 ^c	151.82±9.06 ^b	171.35±18.50 ^a	181.47±5.49 ^a	34.81 ^{***}
Cohesiveness (%)	48.00±6.41 ^a	33.38±8.61 ^a	42.17±2.21 ^a	42.88±0.89 ^a	38.21±3.76 ^a	3.32
Chewiness (g)	60.42±1.12 ^a	30.36±5.86 ^b	32.13±1.00 ^b	30.58±0.45 ^b	32.97±3.02 ^b	54.85 ^{***}
Brittleness (g)	5,805.77±491.16 ^a	4,054.91±547.76 ^b	4,723.44±446.20 ^b	5,551.75±243.23 ^a	6,220.09±173.74 ^a	3.76 ^{***}

¹⁾ Abbreviations are referred to in <Table 1>.

²⁾ Different superscripts within a row^(a,b) indicate significant differences at $p<0.05$.

* $p<0.05$.

함에 따라 단계적인 유의적 증가를 보였다고 하여 다른 결과를 나타내었다.

탄력성은 대조군보다 복숭아 분말 첨가군이 유의적으로 높게 나타났으며, 복숭아 분말 첨가량이 많을수록 증가하였다($p<0.001$). 응집성은 시료간의 유의한 차이가 없었으며, 씹힘성은 대조군이 복숭아 분말 첨가군보다 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 이와 같은 결과는 석류와 천년초 첨가 젤리(Cho Y · Choi MY 2009), 다래 농축액 첨가 젤리(Park BS et al 2013), 복분자 첨가 젤리(Yu OK et al 2008)에서 응집성과 씹힘성의 대조군이 높게 나타난 결과와 같은 결과를 나타내었는데, 석류, 천연초, 다래, 복분자에 함유된 유기산으로 인해 젤리의 pH가 감소하기 때문이라고 사료된다. 부서짐성은 대조군, 복숭아 분말 15%와 20% 첨가군 사이에는 유의적인 차이가 없었으나, 복숭아 분말 5%와 10% 첨가군은 대조군보다 유의적으로 낮게 나타났었다($p<0.001$). 이를 통해 젤리 제조시 복숭아분말을 5%, 10% 첨가하면 부서짐이 적어질 것으로 사료된다.

5. 관능검사

복숭아 분말 첨가 젤리의 관능검사 결과는

<Table 5>와 같다. 색상은 대조군보다 복숭아 분말 첨가군이 더 높았으며, 복숭아 분말 첨가량이 증가할수록 진하다고 평가하였다($p<0.001$). 투명한 정도는 대조군이 가장 높았고, 복숭아 분말을 첨가할수록 감소하는 경향을 보였다($p<0.001$). 과일향은 대조군보다 복숭아 분말 첨가군이 더 높았고, 복숭아 분말을 첨가할수록 높게 나타났다($p<0.001$). 단맛은 대조군보다 복숭아 분말 15%와 20% 첨가군이 유의적으로 높았으며($p<0.05$), 신맛은 대조군보다 복숭아 분말 첨가군이 더 높게 나타났다($p<0.001$). 탄력성과 경도는 시료간의 유의적인 차이가 없었다. 물성 분석에서 복숭아 분말을 첨가할수록 Hardness, Springiness가 유의적으로 증가하였지만, 관능특성이 복숭아 분말 첨가한 젤리의 경도와 탄력성에서 대조군과 차이를 느끼지 않아 복숭아 분말을 첨가하여도 젤리 제조시 크게 영향을 주지 않는 것으로 사료된다.

복숭아 분말 첨가 젤리의 기호도 검사 결과는 <Table 6>과 같이 외관의 기호도는 복숭아 분말 5%, 10%와 15% 첨가군이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 이는 복숭아 자체의 색으로 인해 복숭아 첨가군에서 기호도가 높게 나타난 것으로 사료된다. 향의 기호도는 대조군과 복숭아 분말

<Table 5> Sensory evaluations of jelly prepared with peach powder

Sensory properties	Samples ¹⁾					F-value
	PJ0	PJ5	PJ10	PJ15	PJ20	
Color	1.28±0.61 ^{e2)}	2.78±0.89 ^d	3.78±0.42 ^c	4.92±0.82 ^b	6.28±0.82 ^a	95.24 ^{***}
Clearness	6.50±0.51 ^a	4.85±0.77 ^b	4.28±0.61 ^c	3.92±0.61 ^c	2.85±0.77 ^d	57.03 ^{***}
Fruit odor	1.28±0.46 ^c	2.35±0.49 ^d	3.07±0.82 ^c	3.92±0.47 ^b	4.78±0.80 ^a	63.60 ^{***}
Sweet taste	3.85±0.53 ^b	4.21±0.80 ^{ab}	4.28±0.72 ^{ab}	4.57±0.93 ^a	4.71±0.82 ^a	2.58 [*]
Sour taste	1.28±0.46 ^c	2.28±0.61 ^d	2.92±0.61 ^c	3.71±0.72 ^b	4.57±0.93 ^a	47.26 ^{***}
Springiness	4.14±0.66 ^a	4.28±0.72 ^a	4.35±1.00 ^a	4.35±0.92 ^a	4.42±0.75 ^a	0.24
Hardness	4.14±0.77 ^a	3.71±0.46 ^a	3.92±0.47 ^a	4.28±0.61 ^a	4.28±0.72 ^a	2.21

¹⁾ Abbreviations are referred to in <Table 1>.

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

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

7-point scale : 1, extremely low; 7, extremely high.

〈Table 6〉 Acceptability of jelly prepared with peach powder

Sensory properties	Samples ¹⁾					F-value
	PJ0	PJ5	PJ10	PJ15	PJ20	
Appearance	3.64±0.84 ^b	5.00±1.03 ^a	5.00±1.17 ^a	4.92±0.99 ^a	4.00±0.78 ^b	6.10 ^{***}
Flavor	3.21±1.05 ^c	4.00±0.55 ^{bc}	4.64±1.08 ^{ab}	5.14±1.23 ^a	4.85±1.46 ^{ab}	6.69 ^{***}
Texture	4.07±1.32 ^a	4.57±1.01 ^a	4.21±0.69 ^a	4.21±0.97 ^a	4.00±0.74 ^a	1.21
Taste	3.57±0.75 ^c	4.35±0.84 ^b	4.78±0.69 ^{ab}	5.21±0.80 ^a	4.71±0.82 ^{ab}	8.58 ^{***}
Overall	3.92±0.73 ^b	4.78±1.05 ^a	5.14±0.77 ^a	5.21±1.18 ^a	4.85±0.94 ^a	4.68 ^{**}

¹⁾ Abbreviations are referred to in 〈Table 1〉.

²⁾ Different superscripts within a row^(a-e) indicate significant differences at $p < 0.05$.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

7-point scale : 1, dislike; 7, like.

5% 첨가군은 유의한 차이가 없었으나, 복숭아 10% 이상 첨가군에서는 대조군보다 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.001$). 조직감의 기호도는 시료 간의 유의적인 차이가 없었다. 맛의 기호도는 대조군보다, 복숭아 분말 첨가군이 유의적으로 높았으며 복숭아 분말 15%, 10%, 20% 첨가군 순으로 높게 나타났다($p < 0.001$). 전반적인 기호도는 복숭아 분말을 첨가할수록 대조군보다 복숭아분말 첨가군이 외관, 향미, 맛, 조직감, 전체적인 기호도가 증가하는 것으로 나타났으며, 복숭아 분말 15% > 10% > 20% 첨가군 순으로 기호도 점수가 높았다($p < 0.01$). 이상의 결과로 보아 복숭아 분말을 첨가한 젤리는 항산화능과 기호도를 증가시켜 저장성이 낮은 복숭아의 활용도를 높이고 복숭아젤리의 가치를 높일 수 있을 것으로 사료된다. 복숭아 분말 15%를 첨가하여 복숭아 젤리를 제조할 경우, 젤리 고유의 특성을 살리고 전반적인 기호도와 항산화능에서 가장 적합할 것으로 판단된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 독특한 향과 과즙이 많아 부드러우며, 주석산, 사과산, 시트르산 등의 유기산 등이 함유되어 있고, 식물성 섬유인 펙틴과 비타민 A, C 등 다양한 생리 활성물질을 함유하고 있는

복숭아 분말 5~20%를 첨가하여 복숭아 젤리를 제조하여 젤리의 이화학적 특성 및 관능적 품질 특성에 미치는 영향을 측정된 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 복숭아분말 첨가 젤리의 pH는 감소하고, 총산도와 당도는 증가하였다. 산도는 복숭아 첨가량이 증가할수록 젤리의 산도가 증가하였고, 이는 복숭아 분말 첨가량이 증가할수록 pH가 낮아지는 결과와 일치하였다. 둘째, 당도는 복숭아 분말의 첨가량이 증가할수록 젤리당도가 높았으며, 복숭아 분말의 첨가가 일정량 이상이 되어야 젤리의 당도에 영향을 미치는 것으로 사료된다. 셋째, 복숭아 분말첨가 젤리의 DPPH 라디칼 소거능에 대한 결과는 대조군의 DPPH 라디칼 소거능은 10.46%였으며, 복숭아 분말 첨가군의 DPPH 라디칼 소거능은 53.13~88.23%로 대조군보다 높게 나타났다. 복숭아 분말 첨가량이 많을수록 DPPH 라디칼 소거능이 증가하여 20% 첨가군이 가장 높았다. 넷째, 복숭아 분말 첨가 젤리의 아질산염 소거능을 측정된 결과는 대조군이 6.36 %로 가장 낮은 함량을 보였고, 복숭아 분말 20%첨가군의 경우에는 29.33%로 매우 높은 값을 보였는데, 이는 대조군과의 차이를 고려하여 볼 때 많은 차이가 있는 것으로 판단되었으며, 복숭아 분말 첨가군이 대조군보다 높게 나타난 결과는 복숭아 분말의 항산화력이 복숭아젤리의 총

항산화력을 증가시킨 것으로 보이며, 아질산염 소거기능성 천연식품소재로도 복숭아 분말의 활용이 가능한 것으로 사료된다.

다섯째, 복숭아 분말 첨가 젤리의 색도는 명도 L값은 대조군이 58.48였으며, 복숭아 분말 첨가군이 28.08~24.53로 나타나 복숭아 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며, 적색도 a값은 대조군이 복숭아 분말 첨가군보다 유의적으로 낮은 값을 보였으며, 복숭아 분말 첨가량이 증가할수록 적색도는 감소하였다. 황색도 b값은 대조군이 9.21로 가장 높았고, 복숭아 분말 20% 첨가군이 14.51로 가장 높았다. 복숭아 분말을 첨가할수록 젤리의 색도는 명도 L값은 감소하고 적색도 a값과 황색도 b값은 증가하는 경향을 보였다. 이는 복숭아 분말의 증가 첨가로서 복숭아에 β -carotene이 많이 함유되어 있어 carotenoid 계통의 색소에 의한 것으로 사료된다. 여섯째, 복숭아 분말 첨가 젤리의 경도를 알아본 결과, 대조군의 경도는 1,500.33으로 나타났고, 복숭아 분말 5%, 10%와 15% 첨가군은 대조군보다 더 낮았으나, 복숭아 분말 20% 첨가군은 더 높게 나타나 시료간의 유의한 차이를 보였다. 일곱째, 탄력성은 대조군보다 복숭아 분말 첨가군이 유의적으로 높게 나타났으며, 복숭아 분말 첨가량이 많을수록 증가하였다($p<0.001$). 응집성은 시료간의 유의한 차이가 없었으며, 씹힘성은 대조군이 복숭아 분말 첨가군보다 유의적으로 높게 나타났다. 부서짐성은 복숭아 분말 5%와 10% 첨가군이 대조군보다 낮게 나타나, 젤리 제조시 복숭아분말을 5%, 10% 첨가하면 부서짐이 적어질 것으로 사료된다.

여덟째, 복숭아 분말 첨가 젤리의 관능검사 결과를 보면 색상은 대조군보다 복숭아 분말 첨가군의 기호도가 더 높았으며, 투명한 정도는 복숭아 분말을 첨가하지 않은 대조군이 가장 높았고, 과일향은 복숭아 분말을 첨가할수록 높게 나타났다. 단맛은 대조군보다 복숭아 분말 15%와 20% 첨가군이 유의적으로 높았으며($p<0.05$), 신맛은 대조군보다 복숭아 분말 첨가군이 더 높게 나타

났다($p<0.001$). 탄력성과 경도는 시료간의 유의적인 차이가 없어 복숭아 분말을 첨가하여도 젤리 제조시 크게 영향을 주지 않는 것으로 사료된다. 전반적인 기호도는 복숭아 분말을 첨가할수록 대조군보다 복숭아분말 첨가군이 외관, 향미, 맛, 조직감에서 복숭아 분말 15% > 10% > 20% 첨가군 순으로 전체적인 기호도가 증가하는 것으로 나타났다. 이상의 결과로 보아 복숭아 분말을 첨가한 젤리는 항산화능과 기호도를 증가시켜 저장성이 낮은 복숭아의 활용도를 높이고 복숭아젤리의 가치를 높일 수 있을 것으로 사료된다. 복숭아 분말을 첨가하여 복숭아 젤리를 제조할 경우, 젤리 고유의 특성을 살리고 항산화 능력은 높아지면서 전반적인 만족도와 건강 기능성 효과를 최대 활용하기 위한 최적 첨가농도는 15%가 가장 바람직한 것으로 사료된다. 위의 연구결과로부터 복숭아 분말을 첨가한 젤리 제품은 품질 기능적 측면에서 연구개발 가치가 있으며, 산업적 소비확대의 활용도가 높을 것으로 사료된다.

한글 초록

본 연구에서는 복숭아 분말의 첨가량을 달리하여 젤리를 제조한 후 젤리의 물리화학적 품질특성(pH, 색도, 외관색상, 경도)과 소비자 기호도(색, 향미, 씹힘성, 맛, 전체적 기호도)를 비교 분석하였다. 젤리의 pH는 증가하였다($p<0.001$). 명도를 나타내는 L*값은 복숭아 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였고($p<0.001$), 적색도를 나타내는 a*값과 황색도를 나타내는 b*값은 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 복숭아 분말 첨가 젤리의 DPPH 라디칼 소거능에 대한 결과는 복숭아 분말 첨가량이 많을수록 DPPH 라디칼 소거능이 증가하였다. 소비자 검사결과, 15% 첨가군이 모든 평가항목에서 유의적으로 높은 평가를 받아 젤리의 관능적 품질을 최대한 유지하면서 복숭아 분말의 기능적 이점을 최대한 활용하기 위한 젤리의 최적첨가 농도는 15%가 가장 적합하

것으로 판단된다.

주제어: 복숭아, 복숭아 분말, 젤리, 비타민C, 항산화, 소비자 기호도

감사의 글

이 논문은 2016학년도 호원대학교 학술 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- 농사로, 우리나라복숭아 산업 동향, Assessed August 28, 2014. Available from: <http://www.nongsaro.go.kr/portal/ps/psb/psbk/kidofcomdtyPrdlstCode.ps?menuId=PS00067&tabVal=FT#1>
- 농촌진흥청, 국가표준 식품성분표 복숭아(천도, 생것), Assessed January 02, 2015 Available from; <http://koreanfood.rda.go.kr/kfi/fct/fctFood-Srch/list>
- 통계청, 과실생산량복숭아, Assessed January 02, 2015. Available from; http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1ET0292&vw_cd=&list_id=&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=K1&path=
- 통계청, 농작물생산조사, Assessed January 02, 2015. Available from; http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1ET0292&vw_cd=&list_id=&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=K1&path=#
- 한국민족 문화 대백과, 복숭아나무, Assessed January 02, 2015. Available from; <http://encykorea.aks.ac.kr/Contents/Index>
- Block G, Patterson B, Subar A (1992). Fruit, vegetable, cancer prevention: A review of the epidemiological evidence. *Nutr Cancer* 18(1): 1-29.
- Cho Y, Choi MY (2009). Quality characteristics of jelly containing added pomegranate powder and *Opuntia humifusa* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25(2):134-142.
- Cho Y, Choi MY (2010). Quality characteristics of jelly containing added turmeric (*Curcuma longa* L.) and beet (*Beta vulgaris* L.). *Korean J Food Cookery Sci* 26(4):481-489.
- Choi EJ, Lee JH (2013). Quality and antioxidant properties of jelly incorporated with purple sweet potato concentrate. *Korean J Food Sci Technol* 45(1):47-52.
- Chung JH, Mok CK, Lim SB, Park YS (2003). Changes of physicochemical properties during fermentation of peach wine and quality improvement by ultrafiltration. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(4):506-512.
- Jung EY, Lee HS, Oh YH, Son HS, Suh HJ (2009). Physicochemical properties of jelly prepared with garlic. *J East Asian Soc Dietary Life* 19(4):627-634.
- Kang NE, Lee IS, Cho MS (2006). Physicochemical and sensory quality characteristics of jelly prepared with various levels of resistant starch. *Kor J Food & Nutr* 19(4):532-53.
- Kim AJ, Yuh CS, Bang IS (2007). A qualitative investigation of *dongchunghacho* jelly with assorted increments of *Paecilomyces jaonica* powder. *Korean J Food & Nutr* 20(1):40-46.
- 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(2):221-226.
- Kim HJ, Hong SK, Min AY, Shin SK, Sim EK, Yoon JH, Kim MR (2015). Antioxidant activities and quality characteristics of jelly added with *Saengmaegsan* concentrate. *J Korean Soc*

- Food Sci Nutr* 44(3):393-400.
- Kim HJ, Kim KR, Chung WY, Park KK (2008). Development of effective compositions comprising the extract of *Prunus persica* for detoxication of tobacco-derived substances. Abstract No II-117 presented at 2008 Fall Meeting of Korean Medicinal Crop Science Chungju, Korea.
- Kim HS, Kang JS (2012). Preparation and characteristics of soy milk jelly using medicinal herb composites with cognitive effects. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41(9):1281-1287.
- Kim IC (1999). Manufacture of citron jelly using the citron-extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28(2):396-402.
- Kim JE, Chun HJ (1990). A study on making jelly with *omija* extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 6(3):17-24.
- 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(2):156-160.
- Kim KH, Lee KH, Kim SH, Kim NY, Yook HS (2010). Quality characteristics of jelly prepared with flowering cherry (*Prunus serrulata* L. var. *spontanea* Max. wils.) fruit powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39(1):110-115.
- 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(3):364-371.
- Kim SJ, Park HY (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.
- Lee DS, Woo SK, Yang CB (1972). Studies on the chemical composition of major fruits in Korea - On non-volatile organic acid and sugar contents of apricot (*maesil*), peach, grape, apple and pear and its seasonal variation-. *Korean J Food Sci Technol* 4(2):134-139.
- Lee GD, Yoon SR, Lee MH (2004). Monitoring of organoleptic and physical properties on preparation of oriental melon jelly. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33(8):1373-1380.
- Lee HB, Yang CB, Yu TJ (1972). Studies on the chemical composition of some fruit vegetables and fruits in Korea-On non-volatile organic acid and sugar contents of apricot (*maesil*), peach, grape, apple and pear and its seasonal variation-. *Korean J Food Sci Technol* 4(1):36-43.
- Lee JA, Park GS (2007). Quality characteristics of jelly made with yam powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23(6):884-890.
- Lee JB, Chung HS (2008). Studies on the components of unripe peaches. *Korean J Food Preserv* 15(1):79-83.
- Lee JH, Ji YJ (2015). Quality and antioxidant properties of gelatin jelly incorporated with cranberry concentrate. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 44(7):1100-1103.
- Lee JH, Lee MK (2013). Quality characteristics of jelly incorporated with sweet pumpkin powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(1):139-142.
- Lee JY, Yoon HY, Kim MR (2010). Quality characteristics of jelly with black garlic. *Korean J Food Culture* 25(6):832-838.
- Lee KY, Lee JW, Han YS, Yoon H, Ko SH (2013). Quality characteristics of jelly using the tarak, traditional fermented milk. *Korean J Food Cookery Sci* 29(5):599-603.
- 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(3):664-670.
- Mo EK, Kim HH, Kim SM, Jo HH, Sung CK (2007). Production of sedum extract adding jelly assesment of its physiochemical properties. *Korean J Food Sci Technol* 39(6):619-624.
- 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(1):42-49.
- Oh HJ, Lee JY, Lim SB(2013). Quality characteristics of jelly added with pressed Kiwi(*Actinidia chinensis* var. 'Halla Gold') Juice. *The Korean Journal of Culinary Research* 19(5): 110-120
- Paik JE, Joo NM, Sim YJ, Chun HJ (1996). Studies on making jelly and mold salad with grape extract. *Korean J Soc Food Sci* 12(3): 291-294.
- Park BS, Han RM, Kim AJ (2013). Quality characteristics and processing of jelly using *Darae* extract for children. *J East Asian Soc Dietary Life* 23(5):561-568.
- Park GS, Cho JW (1998) The effects of addition of agar on the texture characteristics. *Korean J Food & Nutr* 11:(1)61-67.
- Park HJ, Yoon IK, Yang YJ (2010). Quality changes in peaches 'Hwangdo' treated with 1-MCP. *Korean J Hort Sci Technol* 28(2):97-98.
- 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(2):102-108.
- Park SG, Song TH, Kim DH, Kim GH, Jang KI (2014). Quality properties of peach pudding added with Korean peach(*Prunus persica* L. Batsch) juice and gelatin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43(2):265-272.
- Son JM, Whang K, Lee SP (2005). Development of jelly fortified with lactic acid fermented prickly pear extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34:408-41.
- Yu OK, Kim JE, Cha YS (2008). The quality characteristics of jelly added with *Bokbunja*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37(6):792-797.

2016년 02월 20일 접수

2016년 03월 09일 1차 논문수정

2016년 04월 01일 논문 게재확정