

참다래 과즙을 첨가한 젤리의 품질 특성

오현정¹⁾ · 백진우¹⁾ · 이주연¹⁾ · 오영주²⁾ · 임상빈^{1)¶}

제주대학교 생명과학기술혁신센터¹⁾ · 제주한라대학교 호텔조리과²⁾ · 제주대학교 식품생명공학과[¶]

Quality Characteristics of Jelly Added with Pressed Kiwi(*Actinidia chinensis* var. 'Halla Gold') Juice

Hyun-Jeong Oh¹⁾ · Jin-Woo Back¹⁾ · Ju-Yeon Lee¹⁾ · Young-Ju Oh²⁾ · Sang-Bin Lim^{1)¶}

Biotechnology Regional innovation center, Jeju National University, Jeju 690-756, Korea¹⁾

Dept. of Hotel Culinary Arts, Cheju Halla University, Jeju 690-708, Korea²⁾

Dept. of Food Bioengineering, Jeju National University, Jeju 690-756, Korea[¶]

Abstract

Five types of kiwi jelly were prepared with different rates of pressed kiwi juice and carrageenan, and their quality characteristics such as chemical composition, saccharinity, color, texture, and sensory attributes were measured. There were no significant changes in moisture, crude lipid, carbohydrate, but significant differences were shown in crude ash, crude protein, pH, and acidity. The pH decreased and acidity increased as the amount of added kiwi juice increased. The saccharinity of kiwi jelly increased with increased amount of added kiwi juice. Additionally, the total phenolic content, DPPH radical scavenging activity and content increased with increased amount of added kiwi juice. The hardness, gumminess, and chewiness increased with increased levels of carrageenan. As the amount of added carrageenan increased, the L values of kiwi jelly decreased. Based on the sensory evaluation test, kiwi jelly, JKJ(Jeju Kiwi Jelly)-3 was the best in the flavor, sweetness, texture, and overall acceptability. The chemical composition of JKJ-3 was as follows : moisture 75.1±0.5%, carbohydrate 24.2±0.5%, crude protein 0.29±0.05%, and crude ash 0.44±0.02%. The kiwi jelly, JKJ-3 of overall acceptability values in the sensory test for flavor, sweetness, hardness, texture and overall favorite were 3.65, 3.35, 3.35, 3.50 and 3.60, respectively, with the addition of 20% pressed kiwi juice and 2.3% carrageenan.

Key words: kiwi, jelly, kiwi pressed juice, chemical composition, texture, antioxidative activities

I. 서 론

최근, 서구화된 식생활 및 사회적인 변화에 따라 만성 퇴행성 질환이 증가하여 다양한 형태의 건강기능성 식품과 의약품들이 개발되고 있으며, 이에 따라, 항산화 효과 등 천연소재에 대한 연구들이 활발히 이루어지고 있다. 참다래는 폴리페

놀, 비타민C, E와 같은 성분들이 함유되어 있어 항산화, 항암, 변비개선 효과 등 다양한 효능으로, 생리활성에 대한 연구가 활발히 이루어져 오고 있으며 새로운 기능성 식품 소재로 대두되고 있다(Motohashi N *et al.* 2002; Rush EC *et al.* 2002; Jeong CH *et al.* 2007; Tavarini S *et al.* 2008; Oh HJ *et al.* 2011). 또한, 참다래를 포함한 다양한 식

¶ : 임상빈, 064-754-2135, sblim@jejunu.ac.kr, 제주특별자치도 제주시 제주대학로 102 제주대학교 식품생명공학과(690-756)

물성 식품에 존재하는 페놀성 화합물은 phenolic hydroxy(OH)기를 갖고 있어 전자를 수용하는 기작으로 항산화 반응에 직접적으로 관여한다고 알려져 있어 기능성 식품 원료중의 하나이다. 그러나 참다래는 호흡상승형 과실로 수확 후 숙성됨에 따라 총당과 가용성 고형분 함량이 증가하여 단맛은 증가하지만 펙틴질의 분해로 인하여 참다래 조직이 연화되는 단점이 있어 저장기간의 연장은 가능하지만, 급격한 품질변화로 유통기한은 그리 길지 않다. 이에 참다래의 저장력을 증진시키기 위하여 수확 후 칼슘처리, 저온 및 CA (Controlled Atmosphere) 저장, 과일류의 방사선 조사 등 키위의 저장성 향상에 관련된 연구가 많이 보고 되어있다(Lee SE *et al.* 1989).

참다래의 가공에 대한 연구는 그리 많지 않지만, 과숙된 참다래를 이용하여 참다래 분말을 베이커리 제품에 이용하거나(Kim HS *et al.* 2003), 잼 및 건조키위 제조(Hong JH *et al.* 1998; Garcia-Martinez E *et al.* 2002), 연육제 분말제품(Rho JH *et al.* 2002)에 대한 연구 등이 있으며, 참다래에 대한 연구로는 기능성 성분 및 참다래 저장에 대한 연구가 주를 이루고 있어(Tavarini S *et al.* 2008; Lee SE *et al.* 1989) 참다래를 활용한 다양한 기호성 제품의 개발 및 상품화는 부족한 실정이다. 따라서 과숙된 참다래를 이용하여 새로운 가공품을 개발하면 참다래 소비량을 높일 수 있으며, 과숙과를 이용할 수 있어 참다래 수요의 효율성을 증대시킬 수 있을 것으로 보인다.

또한, 식생활의 다양화, 고급화가 이루어짐에 따라 젤리, 푸딩 및 양갱과 같은 디저트 식품의 소비가 늘고 있는 실정으로 젤리는 과즙에 당과 겔화제를 혼합하여 성형 응고시킨 반고체상 당류 기호식품으로 펙틴, 한천, 젤라틴 등 다양한 겔화제에 따라 만들어지고 있다(Mo EK *et al.* 2007). 젤리는 겔화제에 따라 젤라틴젤리, 한천젤리, 전분젤리, 펙틴젤리 등으로 구분되어지는데, 젤라틴 젤리는 씹힘성과 질감은 있으나 입안에서의 부드러움은 떨어지며, 한천젤리와 펙틴젤리는 씹

힘성은 있으나 잘 끊어지는 성질이 있으며, 전분젤리는 약간의 씹힘성과 단단한 조직을 가지고 있다(Lee TW *et al.* 1991).

젤리는 입안에서의 감촉이 좋아 기호도가 높고, 씹기 쉽고 삼키기 쉬워 유아나 노인용 식품으로서 주목받고 있는 식품이다. 과채류를 이용한 젤리에 관한 연구는 복분자 과즙 첨가 푸딩(Yu OK *et al.* 2008; Jin TY *et al.* 2010), 버찌 및 단호박 분말 첨가 젤리(Kim KH *et al.* 2010; Lee JH · Lee MK 2013), 유자, 오미자, 백년초 젓산 발효액 등(Son MJ *et al.* 2005)을 활용한 젤리 및 푸딩 등이 있어 여러 가지 다른 종류의 겔화제 또는 다양한 생리활성 또는 맛을 지닌 부재료를 첨가하여 건강 기능적 특성을 향상시킨 젤리 제조에 관한 연구들이 진행되고 있다.

참다래 가공 연구는 현재까지 분말제품, 잼 등에는 응용되었고, 키위 착즙액 이용 다당질의 품질 특성 연구(Yoon HS · Oh MS 2003)는 기존에 연구 되었으나, 참다래 젤리에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 산업적으로 보다 다양한 활용이 필요함에 따라 과숙과를 이용한 웰빙 간식 개발을 목표로 제주에서 육성된 한라골드(*Actinidia chinensis* var. 'Halla Gold') 참다래를 이용하여 향후 참다래 젤리의 상품화를 위한 기초적 연구를 위해 참다래 과즙, 카라기난, 설탕의 첨가량을 달리하여 제조한 참다래 젤리의 품질특성, 관능적 특성 및 항산화 활성을 측정하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 연구에 사용한 참다래 품종은 2010년 11월에 수확하여 10℃에서 6개월간 후숙한 참다래 한라골드(*Actinidia chinensis* var. 'Halla Gold')를 제주시 A 영농조합에서 구매하여 -18℃에서 보관하면서 시료로 사용하였다. 참다래 젤리 제조에 사용한 설탕(Cheiljedang Co., Ltd., Seoul, Korea),

카라기난(Korea Karragen Co., Ltd., Seoul, Korea), 구연산(Samyang Well Food Co., Ltd., Seoul, Korea)은 시중에서 구입하여 사용하였다.

2. 참다래 젤리의 제조

참다래 과즙은 참다래의 과피를 제거한 후 착즙기(Middle Screw Press, HSP 5250, Hansung Machine Co. Ltd., Gyeonggi, Korea)를 이용하여 제조하였으며, 참다래 푸레는 참다래의 과피를 제거한 후 믹서기(Philips HR2860, Ya Horng Ele. Co. Ltd., Tainan, China)를 이용하여 분쇄하여 제조하였다. 참다래 젤리 제조는 예비 관능평가 및 Yu OK 등(2008)이 기존에 연구한 복분자 과즙 이용 푸딩을 제조한 것을 변형하여 젤라틴 대신에 카라기난을 첨가하여 최종적으로 참다래 푸레, 과즙, 설탕, 카라기난, 구연산을 <Table 1>과 같은 배합비율로 첨가하여 제조하였다. 시제품 JKP-1, 2, 5는 참다래 푸레 5%, 설탕 22.2%, 구연산 0.5%로 고정하였고, 참다래 과즙의 비율을 15, 20, 25% 및 카라기난 함량을 2.3% 및 2.0%로 달리하여 제조하였다. JKP-3, 4는 참다래 푸레 5%, 참다래 과즙 20%, 설탕 22.2%, 구연산 0.5%로 고정하였고, 카라기난 2.3%, 2.6%로 달리하여 제조하였다. 참다래 젤리의 제조는 일정량의 물에 카라기난을 가열하면서 용해시킨 후 80℃에 도달하면 별도의 물에 용해시킨 설탕, 참다래 과즙, 푸레를 넣고 100℃가 될 때까지 끓여서 완전히 용해되면 3분간 교반 한 후, 일정한 틀에 넣어 성형시켰다. 성형된 것은 상온에서 식힌 후 냉장고에 보관하면서 시료로 사용하였다.

3. 일반성분 분석

일반성분 함량은 식품공전(2010)에 따라 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 수분은 105℃ 상압건조법, 조회분은 건식회화법, 조지방은 에테르 추출법, 조단백질은 Kjeldahl법으로 분석하였다. pH는 시료 10 g에 증류수 10 mL를 가하여 잘 교반한 후 pH meter(Mettler Toledo, Schwerzenbach, CH)를 이용하여 3회 반복 측정하였다. 당도는 당도계(N-1, Atago, Toyko, Japan)를 사용하여 측정하였고, 산도는 0.1 N NaOH로 적정하여 lactic acid로 환산하였다.

4. 색도측정

시료의 색도는 색차계(Chroma Meter CR-200b, Minolta, Japan)를 사용하여 측정하였고, Hunter's L값(백색도), a값(적색도), b값(황색도)을 각각 3회 반복 측정한 후 평균값으로 나타내었다. 이 때 사용한 표준백판(standard plate)은 L값이 93.56, a값이 0.20, b값이 1.33이었다.

5. 물성 측정

참다래 젤리를 가로, 세로, 높이 2×2×2 cm로 자른 후 물성을 측정하였다. 물성은 texture analyzer(TAXT2, Stable Micro Systems., England)를 이용하여 경도(hardness), 부침성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다.

6. 유리당 분석

유리당 함량은 시료 1 g에 50% acetonitrile 50

<Table 1> Formula of kiwi jelly

Jelly sample	Mixing rate (% , w/w)						Total
	Kiwi puree	Pressed kiwi juice	Sugar	Carrageenan	Citric acid	Distilled water	
JKJ-1	5	15	22.2	2.3	0.5	55	100
JKJ-2	5	20	22.2	2.3	0.5	50	100
JKJ-3	5	20	22.2	2.3	0.5	50	100
JKJ-4	5	20	22.2	2.6	0.5	49.7	100
JKJ-5	5	25	22.2	2.0	0.5	45.3	100

mL를 가하여 30분간 초음파 추출(3회)한 후 분석 조건에 알맞도록 희석한 다음 Sep-Pak C₁₈ cartridges(Waters, Milford, MA, USA)를 통과시켜 0.45 µm membrane filter(Woongki Science Co. Ltd., Seoul, Korea)로 여과한 것을 HPLC(Waters 2695, Waters Associate Inc., Milford, MA, USA)로 분석하였다. 유리당 분석은 Prevail™ Carbohydrate ES(4.6×250 mm, 5 µm, Grace, Deerfield, MA, USA) 컬럼을 사용하였고, 검출기는 증기화 광산란 검출기(Evaporative Light Scattering Detector, ELSD)인 ELSD(Alltech ELSD 2000ES, Alltech, Deerfield, IL, USA)로 검출하였으며, 이동상으로는 acetonitrile과 증류수를 7:3으로 혼합하여 분당 0.8 mL의 속도로 이동시켰다. 시료의 유리당 함량은 농도별로 제조한 표준물질(Sigma, St. Louis, MO, USA)을 HPLC로 분석하여 얻은 표준곡선으로부터 정량하였다.

7. 총페놀 함량 분석

총페놀 함량은 Folin-Ciocalteu법(Zhang Q *et al.* 2006)에 의해 시료를 80% 메탄올로 추출, 농축, 동결건조한 후 10 mg/mL이 되게 제조하여 사용하였다. 시료 추출물(10 mg/mL) 200 µL과 증류수 1.8 mL를 혼합하고, 2 N folin-ciocalteu's phenol reagent(Sigma, St. Louis, MO, USA) 200 µL을 가하여 잘 섞은 후 상온에서 6분간 반응시켰다. 이 용액에 20% Na₂CO₃ 600 µL을 넣어 혼합한 후, 증류수를 가하여 4 mL로 조정하였다. 이 용액을 90분간 실온에서 방치한 후 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료의 총페놀 함량은 표준물질로 tannic acid(Sigma, St. Louis, MO, USA)를 이용하여 얻은 검량곡선으로부터 산출하였다.

8. 항산화활성(DPPH 라디칼 소거능) 측정

분쇄한 젤리 시료 20g에 80% methanol을 가하여 추출, 농축 후 동결건조하여 100 mg/mL이 되게 제조하여 사용하였다. 시료 추출물(100 mg/mL) 100 µL에 DPPH(0.1 mM) 용액 900 µL을 가하여

혼합한 뒤 30분 후에 517 nm에서 흡광도를 측정하였다(Blois MA 1958). DPPH 라디칼 소거능은 다음과 같은 계산식에 의해 환산하였다.

$$\% \text{ DPPH} = \frac{(A - B)}{A} \times 100$$

A : Absorbance of the control

B : Absorbance of the sample

9. 관능평가

참다래 젤리의 관능평가는 20명을 대상으로 실시하였다. 평가는 각각의 시료에 대하여 향, 색, 당도, 경도(혀로 누르는 느낌), 탄력성, 전체적인 기호도 등 6가지 항목에 대하여 5점 평점법을 이용하여 기호도를 평가하였으며 평점은 가장 좋으면 5점, 매우 나쁘면 1점으로 구분하여 평가하도록 하였다.

10. 통계처리

본 실험에서 얻어진 결과는 통계분석용 소프트웨어 SPSS version 12.0(SPSS, Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 분석하였다. 각 결과는 일원분산분석(One-Way ANOVA)에 의해 분석하였고, 유의성 검정은 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 사용하였다. 유의 수준은 p -value<0.05로 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 참다래 과즙의 일반성분 함량

참다래 젤리 제조 시 사용한 참다래 과즙의 일반성분 함량은 <Table 2>와 같이, 수분은 89.57%, 조단백은 0.64%, 조지방은 0.04%, 조회분은 2.18%, 산도는 1.15%, 당도는 11.37 °Brix를 나타내었다. 또한 유리당 함량은 fructose가 4.98 g/100 g, glucose가 3.99 g/100 g이었고, 비타민 C 함량은 89.24 mg/100 g이었다. Oh HJ 등(2011)은 제주 산 참다래의 주요 유리당은 fructose와 glucose로

<Table 2> Chemical composition of pressed kiwi juice

Component	Content
Moisture (%)	89.57±0.31
Crude protein (%)	0.64±0.03
Crude lipid (%)	0.04±0.00
Crude ash (%)	2.18±0.54
Acidity (%)	1.15±0.01
°Brix	11.37±0.06
pH	3.46±0.01
Fructose (g/100g)	4.98±0.15
Glucose (g/100g)	3.99±0.06
Vitamin C (mg/100g)	89.24±0.61

서 fructose가 4.2~5.5 g/100 g, glucose가 4.0~5.5 g/100 g라고 보고하여 본 연구결과 및 Manolopoulou와 Papadopoulou(1998)의 연구결과와도 유사하였다.

2. 참다래 젤리의 일반성분 함량

참다래 푸레 5%, 설탕 22.2%, citric acid 0.5%로 동일하게 설정하고, 시제품 JKJ(Jeju Kiwi Jelly)-1, 2, 5는 참다래 과즙의 비율을 15, 20, 25% 및 카라기난 함량을 2.3%, 2.3%, 2.0%로 달리하여 제조하였다. JKJ-3, 4는 참다래 푸레 5%, 참다래 과즙 20%, 설탕 22.2%, 구연산 0.5%로 고정하였고, 카라기난 2.3%, 2.6%로 달리하여 제조하였다. 참다래 과즙(15, 20, 25%)과 카라기난(2.0, 2.3, 2.6%)의 첨가 비율을 달리하여 5가지 젤리 시제품을 제조한 후 일반성분 함량은 <Table 3>과 같다.

수분은 73.24~75.11%, 조지방은 0.01~0.02%을 보여 시제품 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 조단백은 0.20~0.33%으로 단백질 함량은 참다래 과즙 25%, 카라기난 2.3% 첨가한 시제품 JKJ(Jeju Kiwi Jelly)-5가 0.33%로 가장 높게 나타났고, 참다래 과즙 15% 첨가한 시제품 JKJ-1이 0.20%로 가장 낮게 나타났다. 젤리 시제품의 조회분은 0.35~0.52%를 보여 JKJ-1이 0.35%로 가장 낮아 다른 시제품과 유의적인 차이를 보였다. 기존의 복분자 푸딩 제조 연구 보고(Yu OK *et al.* 2008)에서 기호도가 가장 높은 시제품의 수분 71.47%, 탄수화물 24.70%, 조지방 0.001% 함량과 비교하면 본 연구결과는 복분자 푸딩 연구와 수분과 탄수화물 함량은 유사하고 복분자 푸딩의 단백질 함량은 3.83%로 다소 높았다. 일반성분 함량 차이를 보이는 것은 참다래 젤리 원료에 기인하는 것으로 보여지며, Moon HK 등(2012)은

<Table 3> Chemical composition of kiwi jelly

Component	Kiwi jelly sample				
	JKJ-1	JKJ-2	JKJ-3	JKJ-4	JKJ-5
Moisture (%)	73.36±4.00 ^a	73.98±1.05 ^a	75.11±0.50 ^a	73.24±0.86 ^a	73.66±1.00 ^a
Crude protein (%)	0.20±0.02 ^a	0.24±0.02 ^{ab}	0.29±0.05 ^{bc}	0.29±0.03 ^{bc}	0.33±0.02 ^c
Crude fat (%)	0.02±0.01 ^a	0.01±0.00 ^a	0.02±0.00 ^a	0.01±0.01 ^a	0.02±0.01 ^a
Crude ash (%)	0.35±0.09 ^a	0.49±0.01 ^b	0.44±0.02 ^b	0.52±0.01 ^b	0.51±0.04 ^b
Carbohydrate (%)	26.07±3.92 ^a	25.29±1.04 ^a	24.15±0.53 ^a	25.93±0.88 ^a	25.48±0.97 ^a
pH	4.64±0.01 ^c	3.69±0.02 ^b	3.59±0.01 ^a	3.69±0.01 ^b	3.50±0.01 ^a
Acidity (%)	0.64±0.01 ^a	0.76±0.02 ^b	0.81±0.05 ^c	0.80±0.01 ^{bc}	0.89±0.03 ^d

The data were expressed as mean±SD of three determinations. Same letters in each column are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range $p < 0.05$ in ANOVA test

오디 젤리 품질특성 연구에서 오디과즙의 첨가량이 증가할수록 조단백질의 함량이 높아진다는 보고와 유사한 경향으로 참다래 젤리 시제품은 참다래 과즙 함량이 높을수록 조단백질 함량이 높았다.

5가지 참다래 젤리 시제품의 일반성분 분석결과에서 수분, 조지방, 탄수화물의 함량은 5% 수준에서 유의적인 차이를 보이지 않았지만, 조회분, 조단백, pH 및 총산의 함량에서는 차이를 보이는 것은 과즙과 푸레의 첨가량의 차이에 기인하는 것으로 보인다. 참다래 과즙 15, 20, 25%에 카라기난 2.0% ~ 2.6% 첨가한 시제품 JKJ-1, 2, 3, 4, 5의 pH는 각각 4.64, 3.69, 3.59, 3.69, 3.50으로 각 시제품들 사이에는 유의적인 차이를 보였는데, 참다래 과즙 첨가량이 높을수록 pH는 낮았고 산도는 높았다. 본 결과는 오디 젤리 제조시 오디 과즙의 첨가량이 증가할수록 pH 값이 조금 높아지는 경향을 보인 것과 상이함을 나타내었다 (Moon HK *et al.* 2012). 참다래 과즙의 첨가량이 20%이고, 카라기난의 함량을 2.0%, 2.3%, 2.6% 첨가한 시험군 사이에 산도와 pH가 유의적인 차이가 없는 것으로 보아 젤리 제조시 카라기난의 함량이 총산의 함량에는 영향을 미치지 않는 것으로 보여지며, 이는 복분자 젤리 제조시 젤라틴과 펙틴을 첨가하여 제조한 젤리의 총산 함량에는 영향을 미치지 않는다고 보고한 결과와 일치하였다(Kim KH *et al.* 2010).

3. 참다래 젤리의 당도 및 색도

참다래 젤리 제품의 당도 및 색도는 <Table 4>

와 같다. 참다래 젤리의 당도는 JKJ-3과 JKJ-5가 22.0과 22.3 °Brix로 유의적으로 높았으며, 첨가한 참다래 과즙의 양이 많을수록 당도가 높아, 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. 이 결과는 Moon HK 등(2012)의 연구에서 오디 과즙의 함량이 많을수록 당도가 높아지는 경향과 유사하였다. 참다래 젤리 제품의 색도 측정 결과는 L 값(명도)은 JKJ-1 제품이 37.6으로 유의적으로 높게 나타났으며, 참다래 과즙의 함량이 증가할수록 값은 낮아져 JKJ-4, JKJ-5 제품은 31.1과 30.2로 낮게 나타났다. 이는 카라기난의 첨가량이 많을수록 L값이 낮은 경향을 보여 유의적인 차이를 보였다. 본 결과는 복분자 푸딩 제조시 젤라틴 함량이 많을 경우 L값이 낮은 경향을 보여 참다래 젤리 시제품도 카라기난 함량이 많을수록 L값이 낮아 기존의 복분자 푸딩 연구결과와 유사한 경향을 보였다(Yu OK *et al.* 2008). a값은 JKJ-1 제품이 -2.32로 가장 낮게 나타났으며, 참다래 과즙 함량이 높을수록 높은 경향을 나타내었으나, 과즙 첨가량이 동일한 시제품에서 카라기난 함량이 높을수록 높은 경향을 보였다. b값은 참다래 과즙 25% 및 카라기난 2.0% 첨가 제품군(JKJ-5)이 높게 나타났고, 참다래 과즙 20% 및 카라기난 2.3% 첨가 제품군(JKJ-3)이 낮게 나타나, 과즙과 카라기난 첨가량에 따라 유의적인 차이를 보였다. 본 연구에서 색도는 참다래 과즙이 함유하고 있는 색소에 의해 큰 영향을 받는 것으로 보여진다. Moon HK 등(2012)이 오디 과즙의 첨가량이 많아질수록 L값은 낮아지고, a, b 값은 높아진다고 보고하여 오디 착즙액이 함유하고 있는 색소에 의해 영

<Table 4> Sugar content and color value of kiwi jelly

Component	Kiwi jelly sample					
	JKJ-1	JKJ-2	JKJ-3	JKJ-4	JKJ-5	
Sugar content (°Brix)	18.67±0.58 ^a	21.33±0.58 ^b	22.00±0.00 ^{cd}	20.67±0.58 ^b	22.33±0.58 ^d	
	L	37.64±0.16 ^c	34.22±0.71 ^b	33.84±0.08 ^b	31.08±0.86 ^a	30.22±0.20 ^a
Color value	a	-2.32±0.09 ^a	-1.63±0.26 ^b	-1.37±0.02 ^c	-1.04±0.14 ^d	-1.59±0.04 ^{bc}
	b	-0.96±0.14 ^c	-1.50±0.13 ^b	-1.47±0.02 ^b	-0.81±0.03 ^c	-0.17±0.01 ^d

The data were expressed as mean±SD of three determinations. Same letters in each column are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range p<0.05 in ANOVA test

향을 받는다고 보고하였는데, 본 연구에서도 L값 및 a, b 값은 같은 경향을 보였는데, 이는 참다래 과즙 첨가량과 카라기난 함량에 영향을 받는 것으로 보여진다.

4. 참다래 젤리의 물성

참다래 젤리의 물성 측정결과는 <Table 5>와 같다. 경도(hardness)는 참다래 과즙 15%에 2.3%의 카라기난을 첨가하여 제조한 시제품인 JKJ-1이 652.0으로 가장 높았으며, 참다래 과즙 25%에 2.0%의 카라기난을 첨가한 시제품인 JKJ-5가 299.3로 가장 낮았다. 카라기난을 2.3%, 2.6% 첨가한 시제품인 JKJ-1과 JKJ-4의 경도는 2.0%의 카라기난을 첨가한 시제품 JKJ-5보다는 높았고, 과즙의 함량이 적을수록 높았는데, 이는 참다래 과즙의 첨가량이 많을수록 경도가 낮음을 나타내었다. 카라기난 2.0% 첨가군보다 2.3%와 2.6% 첨가군이 경도가 높음을 보였는데, 이는 카라기난 함량이 증가할수록 경도가 증가하는 것으로 보여지며, Lee TW 등(1991)은 젤리 제조시 펙틴 비율이 증가하면 젤리의 경도가 증가한다고 보고하였으며, 본 연구결과에서도 카라기난 첨가량이 높을 때 경도가 높았다. 부서짐성(fracturability)과 탄력성(springiness)은 유의적인 차이가 없었다. 응집성(cohesiveness)은 카라기난 2.3%와 과즙 15% 첨가군(JKJ-1)이 가장 낮았고, 카라기난 2.6% 첨가군보다 2.3% 첨가군에서 응집성이 낮았다. 검성(Gumminess)은 시제품 JKJ-1이 333.0으로 높은

경향을 나타내었으며, 시제품 JKJ-5이 167.5로 낮았다. 검성의 경우, 카라기난 2.3%, 2.6% 첨가군에서 높았고, 2.0% 첨가군에서 가장 낮은 것은 카라기난 첨가량이 증가하면 검성은 증가하고 응집성은 감소한다는 복분자 젤리의 품질특성(Jin TY *et al.* 2010)의 연구 결과와 유사하였다. 씹힘성(chewiness)은 시제품 JKJ-1이 332.0으로 높았으며, 시제품 JKJ-5이 185.4로 낮았다. 특히 카라기난 첨가량이 높은 JKJ-1에서 경도, 검성, 씹힘성이 유의적으로 높게 나타났으며, 카라기난 첨가량이 작은 JKJ-5가 경도, 검성, 씹힘성이 낮게 나타났다. 본 연구 결과는 복분자 푸딩의 연구 결과와 유사한 경향을 보였다(Yu OK *et al.* 2008).

5. 참다래 젤리의 관능적 특성

참다래 과즙과 카라기난의 첨가량을 달리하여 제조한 참다래 젤리 시제품의 기호도 검사는 5점 평점법(1점: 매우 나쁨, 5점: 매우 좋음)을 사용하여 향미(flavor), 색상(color), 단맛(sweetness), 경도(hardness), 탄력성(springiness), 전반적 기호도(overall preference)에 대하여 실시하였다(Table 6). 참다래 젤리의 향미는 JKJ-3이 3.65로 가장 높은 점수를 보였고, JKJ-1이 3.05로 유의적으로 낮은 점수를 보였다. JKJ-3과 JKJ-4가 향미에 대한 기호도에서 높은 점수를 보인 것은 참다래 착즙액 20% 첨가의 양이 적절한 것으로 보여진다. 색상에 대한 기호도는 참다래 과즙 20%에 카라기난 2.3% 첨가군인 JKJ-2, JKJ-3가 3.40, 3.35로 다

<Table 5> Textural properties of kiwi jelly

Property	Kiwi jelly sample				
	JKJ-1	JKJ-2	JKJ-3	JKJ-4	JKJ-5
Hardness	651.95±109.95 ^b	310.63±90.11 ^a	349.03±89.52 ^a	515.57±42.79 ^b	299.32±85.44 ^a
Fracturability	18.27±0.92 ^a	18.25±0.71 ^a	18.36±0.58 ^a	18.22±0.28 ^a	17.38±0.52 ^a
Springness	1.00±0.01 ^a	1.06±0.09 ^a	0.95±0.02 ^a	0.99±0.03 ^a	1.17±0.29 ^a
Cohesiveness	0.51±0.05 ^a	0.65±0.02 ^b	0.54±0.04 ^a	0.64±0.02 ^b	0.55±0.04 ^a
Gumminess	332.96±53.73 ^b	202.94±60.49 ^a	188.40±52.56 ^a	332.40±35.18 ^b	167.47±56.78 ^a
Chewiness	331.96±52.35 ^{ab}	211.65±49.67 ^a	179.64±50.50 ^a	329.23±41.37 ^b	185.40±27.56 ^a
Resilience	0.26±0.04 ^a	0.34±0.01 ^b	0.24±0.04 ^a	0.33±0.01 ^b	0.27±0.05 ^a

The data were expressed as mean±SD of three determinations. Same letters in each column are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range $p < 0.05$ in ANOVA test

<Table 6> Sensory attribute of kiwi jelly

Sensory attributes	Kiwi jelly sample				
	JKJ-1	JKJ-2	JKJ-3	JKJ-4	JKJ-5
Flavor	3.05±1.32 ^a	3.35±0.75 ^{ab}	3.65±1.09 ^b	3.60±1.10 ^b	3.10±0.97 ^a
Color	3.30±1.13 ^a	3.40±0.94 ^a	3.35±0.59 ^a	3.20±0.89 ^a	3.30±1.08 ^a
Sweetness	3.20±1.11 ^b	3.30±0.80 ^b	3.35±1.27 ^b	3.10±1.07 ^b	2.65±1.53 ^a
Hardness	3.40±1.14 ^b	3.60±0.88 ^b	3.35±1.04 ^b	3.30±1.17 ^b	2.50±1.15 ^a
Springiness	3.25±0.97 ^{ab}	3.40±0.94 ^b	3.50±1.05 ^b	3.40±1.14 ^b	2.70±0.98 ^a
Overall preference	3.20±1.11 ^{ab}	3.50±0.83 ^b	3.60±0.99 ^b	3.35±1.14 ^b	2.60±1.14 ^a

The data were expressed as mean±SD of three determinations. Same letters in each column are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range $p < 0.05$ in ANOVA test

른 시제품보다 높게 나타났고, 카라기난 함량이 2.6%인 JKJ-4 첨가군이 제일 낮은 것을 확인하였다. 이는 Jin TY 등(2010)에 의하면 복분자 젤리 제조시 펙틴의 첨가가 색소의 분해를 억제하여 색이 너무 진하여 색상 기호도가 낮게 나타난 것으로 보아, 본 결과도 카라기난 함량이 높은 시제품(JKJ-4)의 색상 기호도가 낮음을 보였다. 단맛에 대한 기호도는 JKJ-3가 3.35로 제일 높게 나타났고, JKJ-5는 2.65로 제일 낮게 나타났는데, 이는 당함량이 높은 것보다 적절한 당함량이 단맛에 대한 기호도가 높음을 알수 있었다. 경도는 JKJ-2와 JKJ-1이 3.60과 3.40으로 높은 점수를 나타냈고, JKJ-4가 3.30으로 가장 낮은 점수를 나타내 유의적인 차이를 보였다. 경도가 높은 제품이 기호도에서 높은 점수를 보이는 것은 부드러운 텍스처보다 약간 단단한 텍스처를 선호하는 것으로 보여진다. 탄력성은 JKJ-3 제품이 3.50으로 높은 점수를 나타내었다. 전반적으로 JKJ-3 제품이 향미, 단맛, 탄력성, 전체적인 기호도 측면에서 3.65, 3.35, 3.50, 3.60으로 가장 높게 나타났다. 위

의 결과로부터 참다래 과즙 20%에 카라기난 2.3% 첨가하여 제조한 젤리가 관능적으로 가장 우수하였다.

6. 참다래 젤리의 총페놀 함량과 DPPH radical 소거활성

참다래 젤리 시제품의 총페놀 함량과 DPPH radical 소거활성은 <Table 7>과 같다. 총페놀 함량은 유의적인 차이를 나타내지 않았지만 참다래 과즙의 첨가량이 증가할수록 약간 높은 경향을 보였다. JKJ-1이 115.5 mg/100 g, JKJ-3이 117.1 mg/100 g, JKJ-5가 128.3 mg/100 g로 과즙 첨가량이 증가할수록 총페놀 함량이 높은 경향을 나타내었는데, 이는 총페놀 함량이 834 mg/100 g인 참다래 과즙의 첨가량 차이에 기인하는 것으로 보여진다. 이는 오디 과즙의 첨가량이 증가할수록 총페놀 함량이 증가한다는 것과 유사한 경향을 나타내었다(Moon HK *et al.* 2012).

참다래 젤리의 DPPH radical 소거활성도 총페놀 함량과 같은 경향을 보였으며, 한라골드 참다

<Table 7> Total phenolic content and DPPH radical scavenging activity of kiwi jelly

	Kiwi jelly sample					
	Pressed juice	JKJ-1	JKJ-2	JKJ-3	JKJ-4	JKJ-5
Total phenolic content (mg/100g)	834.3±90.6 ^b	115.5±3.8 ^a	111.8±12.8 ^a	117.1±6.0 ^a	124.5±14.1 ^a	128.3±15.3 ^a
DPPH radical scavenging activity (%)	95.15±0.49 ^d	36.46±0.58 ^a	36.46±0.58 ^a	36.39±0.87 ^a	44.79±0.19 ^b	66.32±0.68 ^c

The data were expressed as mean±SD of three determinations. Same letters in each column are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range $p < 0.05$ in ANOVA test

래 과즙의 소거활성능이 95.15%로 가장 높은 값을 나타내었으며, 참다래 과즙 함량이 증가할수록 값이 커지는 경향을 보여 Moon HK 등(Moon HK *et al.* 2012)의 연구결과와 유사한 경향을 보였다. 페놀성 화합물은 다양한 식물성 식품에 존재하여 항산화 반응에 직접적으로 관여한다고 알려져 있다. 따라서 젤리 제조시 참다래 과즙을 첨가함으로써 생리 활성 기능이 향상된 제품을 제조할수 있을 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 과숙과를 이용한 웰빙 간식 개발을 목표로 제주에서 육성된 품종인 한라골드(*Actinidia chinensis* var. 'Halla Gold') 품종을 이용하여 참다래 과즙과 카라기난의 첨가량을 달리하여 참다래 젤리를 제조하고, 산업적 이용 가능성을 모색하기 위하여 품질특성 및 관능평가 등의 연구를 수행하였다. 5가지 참다래 젤리 시제품의 일반성분 분석결과에서 수분, 조지방, 탄수화물의 함량은 5% 수준에서 유의적인 차이를 보이지 않지만, 조회분, 조단백, pH 및 총산의 함량에서는 유의적인 차이를 보였다. 이는 과즙 첨가량의 차이에 기인하는 것으로 보인다. 참다래 과즙 15, 20, 25%에 카라기난 2.0%, 2.3%, 2.6% 첨가한 시제품의 pH는 각각 4.64, 3.69, 3.59, 3.69, 3.50으로 각 시제품별 유의적인 차이를 보였는데, 이는 참다래 과즙 첨가량이 높을수록 pH가 낮았고, 산도는 높았다. 참다래 젤리의 당도는 JKJ-3과 JKJ-5가 22.0과 22.3 °Brix로 유의적으로 높았으며, 첨가한 참다래 과즙의 양이 많을수록 당도가 높아 시료 간에 유의적인 차이를 보였다. 총페놀, DPPH radical 소거활성은 참다래 과즙의 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타내었다. 카라기난의 농도가 높을수록 참다래 젤리 시제품의 경도, 검성, 씹힘성은 높은 경향을 보였고, L 값은 낮아지는 경향을 보였다. 향, 단맛, 텍스츄어, 전체적인 기호도는 JKJ-3 시료의 기호도가 높게 나타났

다. JKJ-3 시료의 수분함량은 75.1±0.5%, 탄수화물은 24.2±0.5%, 조단백은 0.29±0.05%, 회분은 0.44±0.02%를 보였다. 카라기난 2.3% 첨가한 JKJ-3 시료의 향은 3.65, 단맛은 3.35, 경도는 3.35, 텍스츄어는 3.50, 전체적인 기호도는 3.60을 나타내었다. 위의 결과로부터 참다래 젤리 제조시 참다래 과즙 첨가량은 20%에 카라기난 2.3% 첨가한 것이 적합한 것으로 생각된다. 위의 연구결과로부터 참다래 과즙을 첨가한 젤리 제품은 품질적, 기능적 측면에서 연구개발 가치가 있으며, 과숙과를 이용한 측면은 산업적으로 활용도가 높을 것으로 사료된다.

한글 초록

참다래 과즙, 카라기난의 첨가량을 달리하여 5 가지 참다래 젤리를 제조하여, 일반성분, 당도, 산도, 색도, 텍스츄어 등의 품질특성 및 관능평가 연구를 수행하였다. 5가지 참다래 젤리 시제품의 일반성분 분석결과에서 수분, 조지방, 탄수화물의 함량은 5% 수준에서 유의적인 차이를 보이지 않았지만, 조회분, 조단백, pH 및 총산의 함량에서 차이를 보였다. 참다래 과즙 첨가량이 높을수록 pH는 낮았고, 산도는 높았다. 참다래 젤리의 당도는 첨가한 참다래 과즙의 양이 많을수록 당도가 높았으며, 시료간에 유의적인 차이를 보였다. 총페놀, DPPH radical 소거활성은 참다래 과즙의 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타내었다. 카라기난의 농도가 높을수록 참다래 젤리 시제품의 경도, 검성, 씹힘성은 높아졌고, L 값은 낮아졌다. 5가지 참다래 젤리 시제품 중 향, 단맛, 텍스츄어, 전체적인 기호도는 JKJ(Jeju Kiwi Jelly)-3 시료가 가장 높았다 : JKJ-3 시료의 수분함량은 75.1±0.5%, 탄수화물은 24.2±0.5%, 조단백은 0.29±0.05%, 회분은 0.44±0.02%를 보였다. 참다래 과즙 20% 및 카라기난 2.3% 첨가한 JKJ-3 시료의 향은 3.65, 단맛은 3.35, 경도는 3.35, 텍스츄어는 3.50, 전체적인 기호도는 3.60을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호 :PJ0066862012)의 지원에 의해 제주대학교 생명 과학기술혁신센터에서 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 나영선 (1996) 호텔서양조리 실무개론, 백사출판, 390-417, 서울
- Blois MA (1958). Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.
- Food Code. (2010) Korea Foods Industry Association.301-316, Seoul
- Hong JH, Youn KS, Choi YH (1998). Optimization for the process of osmotic dehydration for the manufacturing of dried kiwifruit. *J. Food Sci. Technol* 30(2):348-355.
- Garcia Martinez E, Ruiz Diaz G, Martinez Monzo J, Camacho MM, Martinez Navarrete N, Chiralt A (2002). Jam manufacture with osmotic dehydrated fruit. *Food Res Int* 35(2): 301-306.
- Jeong CH, Lee WJ, Bae SH, Choi SG (2007). Chemical components and antioxidant activity of Korean gold kiwifruit. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36(7):859-865.
- 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(4):554-559.
- Kim HS, Kim BY, Kim MH (2003). Utility of Post-mature kiwi fruit powder in bakery products. *J. Korean Soc Food Sci Nutr* 32(4):581-585.
- 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.
- 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 SE, Kim DM, Kim KH, Rhee C (1989). Effect of CO₂ concentration of CA condition on quality of kiwifruit(*Actinidia chinensis* Planch.) during storage. *Korean J Food Sci Technol* 21:869-875.
- Lee TW, Lee YH, Yoo MS, Rhee KS (1991). Instrumental and sensory Characteristics of Jelly. *Korean J Food Sci Technol* 23:336-340.
- Manolopoulou H, Papadopoulou P (1998). A study of respiratory and physico-chemical changes of four kiwifruit cultivars during cool storage. *Food Chem* 63:529-534.
- 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.
- Moon HK, Lee SW, Moon JN, Yoon SJ, Lee S, Kim GY (2012). Quality characteristics of jelly added with mulberry juice. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 28(6):797-804.
- Motohashi N, Shirataki Y, Kawase M, Tani S, Sakagami H, Satoh K, Kurihara T, Nakashima H, Musci I, Varga A, Molnar J (2002). Cancer prevention and therapy with kiwi-fruit in chinese folklore medicine : a study of kiwifruit extracts. *J Ethnopharmacol* 81(3):357-364.
- Oh HJ, Jeon SB, Kang HY, Yang YJ, Kim SC, Lim SB (2011). Chemical composition and antioxidative activity of kiwifruit in different cul-

- tivars and maturity. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(3):343-349.
- Rho JH, Kim YB, Kil BI (2002). The effect of bulking agent on quality of kiwifruit powder in the process of domestic kiwifruit tenderizer. *Korean J Food Sci Technol* 34(5):805-810.
- Rush EC, Patel M, Plank LD, Ferguson LR (2002). Kiwifruit promotes laxation in the elderly. *Asia Pac J Clin Nutr* 11(2):164-168.
- Son MJ, Whang K, Lee SP (2005). Development of jelly fortified with lactic acid fermented prickly pear extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34(3):408-413.
- Tavarini S, Degl'innocenti E, Renorini D, Massai R, Guida L (2008). Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and carotenoids changes during harvest and after storage of Hayward kiwifruit. *Food Chem* 107(1):282-288.
- Yoon HS, Oh MS (2003). Quality characteristics of mixed polysaccharide gels with various kiwifruit contents. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19(4):511-520.
- Yu OK, Back HI, Cha YS (2008). Quality characteristics of pudding added with Bokbunja (*Rubus coreanus* Miquel) fruit juice and Bokbunja wine. *Korean J Food Culture* 23(5):616-620.
- Zhang Q, Zhang J, Shen J, Skiva A, Dennis AD, Barrow CJ (2006). A simple 96-well microplate method for estimation of total polyphenol content in seaweeds. *J Appl Phycol* 18(3):445-450.

2013년 10월 10일 접수

2013년 11월 10일 1차 논문수정

2013년 11월 22일 2차 논문수정

2013년 11월 30일 3차 논문수정

2013년 12월 15일 논문게재확정