



## 청포도 즙의 첨가가 곤약젤리의 품질특성에 미치는 영향

전재은 · 이인선\*  
군산대학교 식품영양학전공

### Effects of Adding Green Grape Juice on Quality Characteristics of Konjak Jelly

Jae-Eun Jeon, In-Seon Lee\*  
Major in Food and Nutrition, Kunsan National University

#### Abstract

This study examined the quality characteristics of jelly prepared with green grape juice (GJ). The pH, °Brix value, color, texture, and sensory evaluation of the jelly were measured. The pH of the jelly significantly decreased with increasing amount of GJ over the range of 3.25-5.27. The °Brix value of the jelly showed a significantly higher result as the amount of GJ increased ( $p < 0.001$ ). Lightness (L) and redness (a) decreased with increasing amount of GJ, and yellowness (b) increased. In the texture measurement, the GJ-100 sample group with a high substitute rate of GJ showed high hardness, gumminess, and chewiness ( $p < 0.001$ ). The results of principal component analysis (PCA) showed that the sample groups with high GJ content were classified as having relatively strong yellowness, sweet aroma, metallic aroma, grassy aroma, sweetness, sourness, green grape skin taste, and astringency. In the acceptance test, the GJ-50 sample group was evaluated to be high in flavor ( $p < 0.001$ ) and overall acceptance ( $p < 0.01$ ). However, sample groups consisting of 50% or more GJ were evaluated to be significantly strong in terms of astringency. Therefore, further study needs to be conducted about improving astringency in the future.

Key Words: Green grape, jelly, konjak

## 1. 서 론

젤리는 과채류 등의 즙에 당과 겔화제를 혼합하고 일정한 모양으로 성형하여 응고시킨 겔상의 반고체식품이다(Choi & Lee 2014). 젤리는 과거에 단순한 기호식품으로 인식되었지만 최근에는 유아나 노인용 식품으로 주목받고 있다(Lee 2017). 현대의 소비자들은 건강을 증진시키는 식품, 원재료 고유의 맛과 기능성을 증대한 식품을 선호하며(Na 2015; Yoo 2018), 이에 젤리도 인체에 유익한 기능성을 지닌 제품으로 개발되고 있다(Kang 2016). 과일을 원료로 제조한 젤리는 비타민 C와 식이섬유를 다량 함유하고 있어 건강기능식품으로 섭취할 수 있다고 보고된 바 있다(Lee et al. 2008).

포도는 포도과에 속하는 덩굴나무의 열매로 세계적으로 가장 많이 소비되는 과일 중 하나이다(Chang et al. 2010). 포도 중 청포도는 주로 생과로 섭취하며, 그 외에도 와인, 음료, 젤리 등의 재료로 이용되고 있다(Hwang et al. 2011). 포도에는 비타민 C, 식이섬유, 폴리페놀계의 물질 등이 풍부하게 함유되어 있어 생리 활성 작용이 뛰어난 것으로 알려

져 있다(Heo et al. 2007; Lee et al. 2008; Chang et al. 2010). Heo et al.(2007)은 청포도를 포함한 포도 4종에서 산화스트레스 억제 효과와 항 천식 활성을 확인하였다고 보고한 바 있다. 청포도의 껍질에는  $\beta$ -carotene의 함량이 풍부하다고 알려져 있으며(Shin et al. 2015), 따라서 청포도를 재료로 하여 제품을 개발할 때에는 껍질도 함께 이용하는 방법을 모색할 필요가 있다. 식음료 업계에서는 주스, 에이드, 스무디, 슬러시 등에 포도를 이용한 다양한 제품군을 출시하고 있다. 포도를 이용한 가공식품에 관한 연구는 와인(Park et al. 2004; Park et al. 2017; Yoon et al. 2017), 막걸리(Kim et al. 2012), 주스(Cabrera et al. 2007; Lee et al. 2008), 생면(Jo & Kim 2008), 젤리(Choi et al. 2007; Lee et al. 2008) 등이 있으나 주로 적포도를 이용한 연구로 청포도를 이용한 제품 개발에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 청포도의 활용도를 높이기 위하여 청포도 즙을 이용한 곤약 젤리를 제조한 후 이에 대한 품질특성을 살펴보았으며, 청포도를 활용한 다양한 제품개발 연구에 대한 기초자료를 제공하고자 하였다.

\*Corresponding author: In-Seon Lee, Major in Food and Nutrition, Kunsan National University, 558, Daehak-ro, Gunsan, Jeonbuk, Korea  
Tel: +82-63-469-4632 Fax: +82-63-466-2085 E-mail: inseon.lee@kunsan.ac.kr

## II. 연구내용 및 방법

### 1. 실험재료

청포도 젤리 제조를 위해 사용한 재료인 청포도(Chile), 백설당(Samyang Corp., Ulsan, Korea)은 군산시에 소재한 대형유통업체에서 구입하였고, 곤약가루(MSC Co., Ltd., Yangsan, Korea)는 온라인 쇼핑몰을 통해 구입하였다.

### 2. 젤리의 제조

청포도 젤리는 Hwang & Nhuan(2015)의 방법을 참고하여 제조하였으며, 레시피는 <Table 1>과 같다. 청포도는 송이에서 알을 떼어내고 흐르는 물에 5회 세척하여 이물질 제거 후 체에 밭쳐 물기를 제거하였다. 그 뒤 청포도를 껍질째 착즙기(HL-SBF11, Hurom Co., Ltd., Gimhae, Korea)로 착즙하여 청포도 즙을 제조하였다. 물에 대한 중량을 기준으로 청포도 즙을 0, 25, 50, 75, 그리고 100%의 비율로 대체하여 젤리를 제조하였다. 지름 20 cm의 스테인리스 냄비에 각각의 비율에 따른 물과 청포도 즙을 넣어 실리콘 주걱으로 골고루 섞은 후 중불에서 2분 30초 동안 가열하였다. 이후 가스레인지의 불을 끈 후 곤약가루와 설탕을 넣고 곤약가루가 몽ଚ진 부분이 없도록 1분 동안 고루 섞어주었다. 제조된 젤리는 직사각형의 틀(가로 11 cm×세로 8.5 cm×높이 6 cm)에 넣어 3분 30초 동안 식힌 다음 수분 증발을 막기 위해 뚜껑을 닫아 4°C 냉장고(CA-H11AZ, LG Electronics Corp., Changwon, Korea)에서 4시간 동안 응고한 후 시료로 사용하였다.

### 3. pH 및 당도

젤리의 pH 및 당도는 Cho & Choi(2009), Hwang & Nhuan(2015) 방법을 참고하여 측정하였다. pH는 졸 상태의 젤리 50 mL를 교반기(MSH-20D, DAIHAN Scientific Co., Ltd, Wonju, Korea)로 혼합한 후 pH meter (Orion star A326, Thermo Scientific Inc., Chelmsford, MA, USA)를 이용하여 측정하였다. 당도는 졸 상태의 젤리를 1 mL 취하여 당도계(Pocket refractometer, Atago, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다.

### 4. 색도

젤리의 표면 색도는 색차계(Ci6X, X-Rite Inc., Grand Rapids, MI, USA)를 사용하여 명도 (L: Lightness), 적색도 (a: redness), 황색도(b: yellowness)값을 측정하였다. 표준 색판으로는 백판(L=94.45, a=0.01, b=2.14)을 사용하였다.

### 5. 조직감

조직감은 젤리를 시료별로 가로×세로×높이 각 3 cm의 크기로 잘라서 물성기(CT-3 4500, Brookfield AMETEK Inc., Middleboro, MA, USA)를 이용하여 경도(hardness), 부착성

<Table 1> Formulas for manufacturing green grape jelly

Sample <sup>1)</sup>	Ingredient (g)			
	Green grape juice	Water	Konjak powder	White sugar
Control	0	300	5	15
GJ-25	75	225	5	15
GJ-50	150	150	5	15
GJ-75	225	75	5	15
GJ-100	300	0	5	15

<sup>1)</sup>Control: jelly without green grape juice; GJ-25: jelly containing 25% of green grape juice; GJ-50: jelly containing 50% of green grape juice; GJ-75: jelly containing 75% of green grape juice; GJ-100: jelly containing 100% of green grape juice.

(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 측정 조건은 target: 4.0 mm, hold time: 0 s, trigger load: 5.0 g, test speed: 0.50 mm/s, return speed: 0.5 mm/s, recovery time: 0 s, pretest speed: 1 mm/s, probe: TA11/1000 (Cylinder, 25.4 mm D, 35 mm L), fixture: TA-RT-KI, load cell: 4,500 g이었다.

### 6. 감각 특성 평가

#### 1) 분석적 감각 특성 평가

젤리의 분석적 감각 특성 평가는 Kim et al.(2014)의 방법을 참고하여 실시하였다. 패널은 식품영양학 전공 학부생으로 남성 3명, 여성 5명이 참여하였다. 1회 훈련에 소요되는 시간은 약 50분 이었다. 첫 번째 훈련에서는 청포도 즙 25% 대체 시료군(GJ-25)과 75% 대체 시료군(GJ-75)을 이용하여 젤리의 감각 특성에 대한 용어를 도출한 후 용어에 대한 개념, 정의 등에 대하여 패널 간 토의를 실시하였다. 두 번째와 세 번째 훈련에서는 묘사용어에 대한 각각의 표준시료를 제시, 비교 및 토론하는 과정을 통하여 용어에 대한 수정이 이루어졌다. 네 번째 훈련에서는 개발된 용어가 제시되어있는 15 cm 선척도를 사용하여 GJ-25와 GJ-75 시료군에 대한 예비테스트를 실시하였으며, 각 특성별로 느끼는 강도를 척도 위에 표시하도록 하였다. 특성 평가 시 왼쪽 끝으로 갈수록 특성의 강도가 약해지고, 오른쪽 끝으로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타내도록 하였다. 예비 테스트를 통하여 패널들 간의 용어 사용에 차이가 있는지 검토하였고, 일부 이해가 부족한 패널에 대해서는 재훈련을 실시하였다. 훈련을 통해 최종 결정된 평가 용어는 외관 특성의 투명한 정도, 노란 정도, 냄새 특성의 단 냄새, 금속 냄새, 풀 냄새, 맛 특성의 단 맛, 신 맛, 청포도 껍질 맛, 조직감 특성의 경도, 감성, 뽀얀 감이었다. 용어에 대한 정의와 표준시료는 <Table 2>와 같다. 본 실험에서 평가한 시료는 청포도 즙의 대체비율이 다른 5종의 젤리였다. 각각의 젤리를 가로×세로×높이 각

<Table 2> Sensory attributes, definitions, and physical standards of jelly samples

Attribute	Definition	Physical standard	Sample size	Scale value
Appearance				
Transparency	Degree of being clear and transparent	Munsell color system (10YR) (OSA, Washington, D.C, USA)	Color print	10
Yellowness	Degree of yellow color clarity	Isotonic drink (Donga-otsuka. Co., Ltd., Cheongju, Korea)	50 mL	4
Aroma				
Sweet	Intensity of aroma associated with typical sucrose in fruits	Canned peach (PPAVLIDES S.A., Yanitsa, Greece)	20 g	13
Metallic	Intensity of odor associated with iron in tap water	Water (Tap water)	50 mL	8
Grassy	Intensity of odor associated with freshly cut grass	Balsam paste (powder 1.5 g+water 3 g) Balsam powder (Eye-on, Namyangju, Korea)	4.5 g	13
Taste/Flavor				
Sweetness	Intensity of fundamental taste sensation associated with typical sucrose	5% Sucrose solution	50 mL	7
Sourness	Intensity of fundamental taste sensation of citric acid solution or vinegar	Green grape (Chile)	12 g	10
Green grape skin	Intensity of taste sensation associated with green grape skin	Green grape (Chile)	12 g	14
Texture/Mouthfeel				
Hardness	Force required to break the sample between the molars in the first bite	Kororo jelly (muscat) (UHA Mikakuto Co., Ltd., Osaka, Japan)	2 pieces	5
Gumminess	Energy required to disintegrate the sample to a state ready for swallowing	Jelly in Cocopalm (HAITAIhtb. Co., Ltd., Cheonan, Korea)	10 g	10
Astringency	Intensity of complex feeling in the mouth associated with the presence of tannin	Sample GJ50 (Providing no information about the sample)	1.5 cm cube	7.5

2 cm의 크기로 잘라 두 조각씩 임의의 세 자리 숫자를 난수 번호로 기록한 흰색 접시에 담아 제시하였다. 모든 시료의 평가 사이에 입가심을 할 수 있도록 생수와 입안을 행구는 컵을 제공하였다. 본 실험은 개인 칸막이 검사대가 설치된 검사실에서 수행하였으며 외관에서 오는 편견을 줄이기 위하여 냄새, 맛, 조직감, 그리고 외관의 순으로 평가하였으며, 외관평가를 위한 시료를 따로 준비하였다. 청포도 즙의 대체 비율이 높은 시료를 평가한 후 발생할 수 있는 둔화현상을 고려하여 한 번의 평가가 끝나면 휴식 시간을 가진 뒤 다음 실험에 임하였다.

2) 소비자 기호도 검사

기호도 검사는 20세 이상의 남녀 성인 100명을 대상으로 실시하였다(Kim et al. 2014). 5종류의 젤리 시료를 가로×세로×높이 각 2 cm의 크기로 자른 후, 두 조각씩 임의의 세 자리 숫자를 난수번호로 기록한 일회용 흰색 용기에 담아 뚜껑을 덮은 뒤 제시하였다. 평가 용지와 함께 모든 시료의 평가 사이에 입가심을 할 수 있도록 생수와 입안을 행구는 컵을 준비하였다. 평가원들은 한 시료의 검사가 끝나면 물로 입을 행군 후 다음 시료를 순차적으로 검사하도록 하였다. 평가된 기호 특성은 색, 냄새, 맛, 조직감, 그리고 전반적인

기호도였으며, 9점 기호척도(hedonic scale)를 이용하여 “1=대단히 싫다”에서 “9=대단히 좋다”로 표시하도록 하였다.

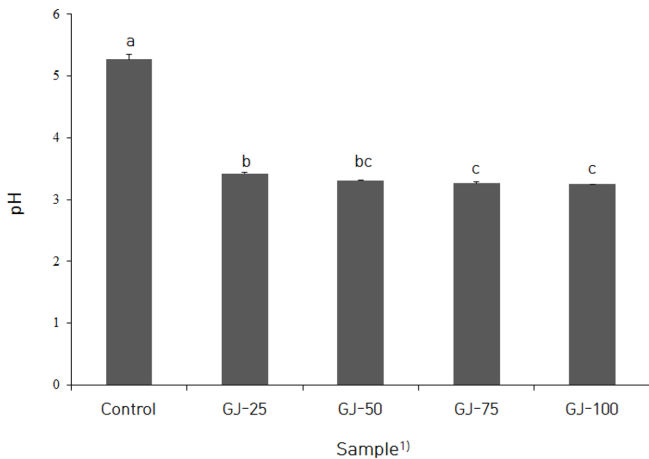
7. 통계분석

소비자 기호도 검사를 제외한 모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 조직감은 편차가 큰 점을 고려하여 9회 이상 반복 측정하였다. 실험결과는 SPSS Statistics (ver. 24, IBM Corp, Armonk, NY, USA)를 이용하여 평균과 표준편차로 나타내었다. 시료간의 유의성을 검증하기 위해 분산분석을 실시하였고, 시료 간 차이 검증은 Duncan’s multiple range test를 실시하여 분석하였다. 청포도 즙 젤리의 주요 관능적 특성을 알아보기 위하여 각 시료의 관능적 특성을 종합하여 각 특성의 평균값으로 주성분 분석(Principal component analysis, PCA)을 실시하였으며, 주성분 분석은 SAS(Version 9.2, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) 프로그램을 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. pH 및 당도

젤리의 pH 측정 결과는 <Figure 1>과 같다. 젤리의 pH는

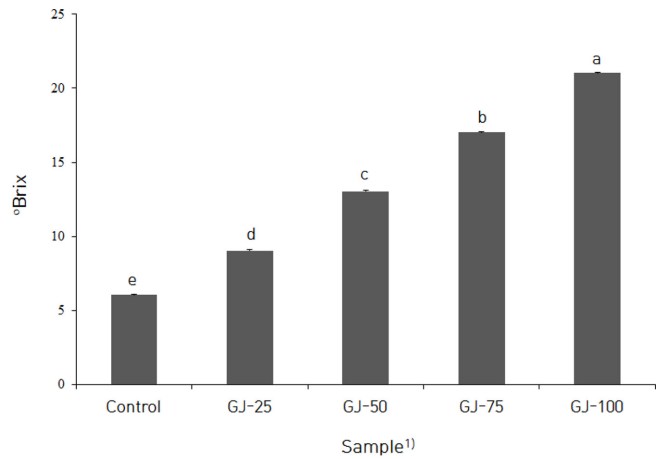


<Figure 1> pH of green grape jelly.

Error bar represent as ±SD.

Different letters indicate significant differences based on Duncan's multiple range test (p<0.05).

<sup>1)</sup>Refer to the Table 1.



<Figure 2> Sugar content of green grape jelly.

Error bar represent as ±SD.

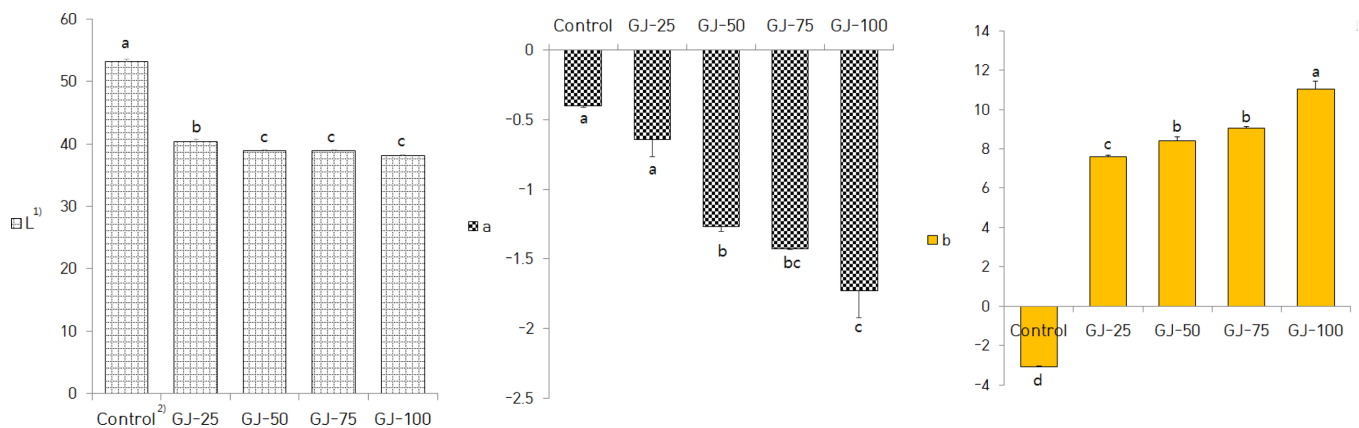
Different letters indicate significant differences based on Duncan's multiple range test (p<0.05).

<sup>1)</sup>Refer to the Table 1.

청포도 즙 대체 시료군들이 pH 3.25-3.42의 범위로 대조군의 pH 5.27에 비해 유의적으로 낮은 결과를 나타내었다 (p<0.001). 청포도에는 citric acid, tartaric acid, malic acid 등의 유기산이 존재하며(Soyer et al. 2003), 이러한 유기산의 영향으로 이와 같은 결과를 보인 것이라 생각된다. 젤리의 당도 측정 결과는 <Figure 2>와 같다. 당도는 청포도 즙의 대체 비율이 높은 GJ-100 시료군이 21.03°Brix로 유의적으로 가장 높은 결과를 보였으며, 청포도 즙의 대체비율이 높아질수록 당도가 유의적으로 증가하였다(p<0.001). Mendes et al.(2013)에 의하면, 청포도에는 glucose, galactose, xylose, mannose 등의 당이 존재한다고 보고한 바 있다. 본 연구에서도 청포도에 존재하는 당의 영향으로 청포도 즙의 대체 비율이 높아질수록 당도가 높아진 것이라 사료된다.

2. 색도

젤리의 색도 측정 결과는 <Figure 3>과 같다. 명도(L)는 대조군이 53.24로 청포도 즙을 대체한 시료군들에 비해 유의적으로 가장 높은 결과를 보였다(p<0.001). 적색도(a)는 모든 시료군에서 음(-)의 값을 나타내었으며, 청포도 즙 대체 비율이 높은 시료군에서 녹색도가 큰 것으로 나타났다(p<0.001). 황색도(b)는 청포도 즙의 대체 비율이 가장 높았던 GJ-100 시료군이 11.02로 유의적으로 가장 높은 결과를 보였다(p<0.001). 이상의 결과, 청포도 즙의 대체비율이 높아질수록 명도와 적색도는 낮아지고, 황색도가 높아지는 결과를 보였다. 청포도는 녹색을 띠는 chlorophyll과 황적색을 나타내는 β-carotene을 함유하고 있으며(Shin et al. 2015), chlorophyll은 산성 용액과 가열에 의해 황록색을 띠는



<Figure 3> Colorimetric characteristics of green grape jelly.

Error bar represent as±SD.

Different letters indicate significant differences based on Duncan's multiple range test (p<0.05)

<sup>1)</sup>L, Lightness (100=pure white, 0=black); a, redness (+100=red, -80 =green); b, yellowness (+70=yellow, -70=blue).

<sup>2)</sup>Refer to the Table 1.

<Table 3> Texture characteristics of green grape jelly

	Sample <sup>1)</sup>					F-value
	Control	GJ-25	GJ-50	GJ-75	GJ-100	
Hardness (g)	129.17±1.26 <sup>c</sup>	174.33±1.61 <sup>d</sup>	297.83±7.52 <sup>c</sup>	342.50±3.28 <sup>b</sup>	368.67±2.25 <sup>a</sup>	2177.58***
Adhesiveness	0.12±0.07 <sup>a</sup>	0.14±0.06 <sup>a</sup>	0.24±0.07 <sup>a</sup>	0.37±0.31 <sup>a</sup>	0.35±0.16 <sup>a</sup>	1.47
Cohesiveness	0.82±0.07 <sup>ab</sup>	0.85±0.04 <sup>a</sup>	0.76±0.03 <sup>bc</sup>	0.73±0.02 <sup>c</sup>	0.76±0.03 <sup>bc</sup>	4.41*
Springiness	3.61±0.06 <sup>a</sup>	3.68±0.16 <sup>a</sup>	3.60±0.08 <sup>a</sup>	3.72±0.08 <sup>a</sup>	3.58±0.10 <sup>a</sup>	0.97
Gumminess	106.43±8.69 <sup>e</sup>	148.50±5.06 <sup>d</sup>	225.87±9.27 <sup>c</sup>	250.90±6.95 <sup>b</sup>	279.40±9.92 <sup>a</sup>	235.42***
Chewiness	3.77±0.34 <sup>d</sup>	5.37±0.41 <sup>c</sup>	7.97±0.42 <sup>b</sup>	9.14±0.17 <sup>a</sup>	9.82±0.48 <sup>a</sup>	136.40***

Data represents mean±SD.

Values with same superscripts in a row are not significantly each other at p<0.05 by the Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup>Refer to the Table 1.

\*p<0.05, \*\*\*p<0.001.

pheophytin이 된다(Lee et al. 2019). 본 연구에서는 청포도즙의 pH가 낮고, 젤리 제조 시 가열에 의해 색이 변하여 이와 같은 결과를 보인 것이라 사료된다. 또한 Lingua et al. (2019)의 연구에서는 청포도에 함유된 폴리페놀 화합물로 caftaric acid, catechin, quercetin, kaempferol 등을 보고한 바 있으며, 이들은 화이트 와인의 황색과 관련 있다고 한다. 본 연구에서도 이러한 성분들의 영향으로 청포도즙의 대체비율이 높아질수록 젤리의 황색도가 높은 결과를 보인 것으로 사료된다.

3. 조직감

젤리의 조직감 측정 결과는 <Table 3>과 같다. 경도(hardness)는 GJ-100 시료군이 368.67 g으로 유의적으로 가장 높은 결과를 보였으며, 청포도즙의 대체비율이 증가할수록 유의적으로 높아지는 결과를 나타내었다(p<0.001). 응집성(cohesiveness)은 GJ-25 시료군이 0.85로 유의적으로 가장 높은 결과를 보였으나 대조군과는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 검성(gumminess)은 GJ-100 시료군이 279.40으로 유의적으로 가장 높은 결과를 보였으며, 청포도즙의 대체비율이 증가할수록 유의적으로 높아지는 결과를 나타내었다(p<0.001). 씹힘성(chewiness)은 GJ-75 시료군과 GJ-100 시료군이 각각 9.14와 9.82의 값으로 유의적으로 가장 높은 결과를 보였다(p<0.001). 본 연구에서는 젤리 제조 시 물 대신 청포도즙을 대체한 시료군에서 경도, 검성, 그리고 씹힘성 등이 높은 결과를 보였으며, 청포도즙은 완성된 젤리의 조직감을 견고하게 하는 결과를 나타내었다. Kim et al.(1997)에 의하면 식이섬유는 식품의 견고성을 증가시킨다고 하였는데, 본 연구에서도 청포도즙에 함유된 식이섬유가 젤리의 경도, 검성, 그리고 씹힘성 등을 증가시킨 것으로 사료된다.

4. 감각 특성 평가

1) 분석적 감각 특성 평가

젤리의 분석적 감각 특성 결과는 <Table 4>와 같다. 색의 투명한 정도는 대조군이 10.69로 유의적으로 가장 강하게 평

가되었다(p<0.001). 노란 정도는 GJ-100 시료군이 10.65로 대조군과 GJ-25 시료군에 비해 유의적으로 강하게 평가되었으며(p<0.001), 이는 색차계로 측정된 황색도(b)와 비슷한 결과를 보였다. 단 냄새는 GJ-100 시료군이 9.90으로 다른 시료군들에 비해 유의적으로 강한 것으로 평가되었다(p<0.001). 금속 냄새는 GJ-50, GJ-75, 그리고 GJ-100 시료군이 각각 6.42, 6.79, 그리고 7.42의 값으로 유의적으로 강하게 평가되었다(p<0.001). 풀 냄새는 GJ-50, GJ-75, 그리고 GJ-100 시료군이 각각 8.57, 8.53, 그리고 9.59의 값으로 유의적으로 강하게 평가되었다(p<0.001). 단 맛은 GJ-100 시료군이 11.21로 강하게 평가되었으며(p<0.001), 청포도즙의 대체비율이 높은 시료군에서 단 맛이 강한 결과를 보였다. 이러한 결과는 본 연구에서의 당도 측정 결과와 유사하였으며, 청포도에 함유된 당의 영향으로 이와 같은 결과를 보인 것으로 사료된다. 신 맛은 GJ-100 시료군이 9.57로 유의적으로 강하게 평가되었으나(p<0.001) GJ-75 시료군과는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 신 맛은 pH 결과와 마찬가지로 청포도에 함유된 유기산의 영향으로 이와 같은 결과를 보인 것이라 판단된다. 청포도 껍질 맛은 GJ-50, GJ-75, 그리고 GJ-100 시료군이 각각 7.67, 8.35, 그리고 9.20의 값으로 유의적으로 강하게 평가되었다(p<0.001). 뚝은 감은 GJ-50, GJ-75, 그리고 GJ-100 시료군이 각각 6.31, 6.76, 그리고 7.58의 값으로 유의적으로 강하게 평가되었다(p<0.001). Tannin은 포도의 껍질과 씨에 포함되어있고 쓴맛과 수렴성이 강하다(Seo 2009). 본 연구에서는 껍질과 씨를 모두 포함한 청포도를 압착하여즙을 제조하였기 때문에 청포도즙의 비율이 높은 시료군에서 청포도 껍질 맛과 뚝은 감이 강하게 평가된 것이라 사료된다. 향후 청포도의 껍질과 씨를 이용한 제품을 개발할 때에는 뚝은 감에 대한 저감화 연구가 진행될 필요성이 있다.

청포도즙을 대체한 젤리의 감각 특성간의 관계는 <Figure 4>와 같이 주성분 분석으로 요약하였다. 제 1주성분(PC1)과 제 2주성분(PC2)이 각각 총변동의 96.15%와 3.18%로 총변동의 99.34%가 설명되었다. 주성분에 대해 각 특성들은 PC1의 양(+의) 방향으로는 노란정도, 단 냄새, 금속 냄새, 풀

<Table 4> Generic descriptive sensory evaluation of green grape jelly

Attribute	Sample <sup>1)</sup>					F-value
	Control	GJ-25	GJ-50	GJ-75	GJ-100	
<b>Appearance</b>						
Transparency	10.69±4.01 <sup>a 2)</sup>	6.31±2.53 <sup>b</sup>	4.47±1.95 <sup>c</sup>	4.01±2.76 <sup>c</sup>	3.85±3.38 <sup>c</sup>	21.78***
Yellowness	1.12±0.81 <sup>c</sup>	5.85±2.78 <sup>b</sup>	9.54±2.04 <sup>a</sup>	10.25±1.72 <sup>a</sup>	10.65±1.64 <sup>a</sup>	107.54***
<b>Aroma</b>						
Sweet	2.47±1.78 <sup>d</sup>	5.72±2.51 <sup>c</sup>	8.08±2.52 <sup>b</sup>	8.44±3.01 <sup>b</sup>	9.90±2.35 <sup>a</sup>	33.53***
Metallic	3.23±2.23 <sup>b</sup>	4.81±2.83 <sup>b</sup>	6.42±2.79 <sup>a</sup>	6.79±2.82 <sup>a</sup>	7.42±3.29 <sup>a</sup>	8.76***
Grassy	4.04±2.00 <sup>c</sup>	5.95±2.93 <sup>b</sup>	8.57±2.79 <sup>a</sup>	8.53±2.84 <sup>a</sup>	9.59±2.43 <sup>a</sup>	13.51***
<b>Taste/Flavor</b>						
Sweetness	5.04±2.97 <sup>d</sup>	7.15±2.64 <sup>c</sup>	9.13±2.56 <sup>b</sup>	9.81±2.48 <sup>ab</sup>	11.21±1.61 <sup>a</sup>	22.47***
Sourness	2.27±2.03 <sup>d</sup>	5.30±2.52 <sup>c</sup>	7.69±2.82 <sup>b</sup>	8.35±2.62 <sup>ab</sup>	9.57±2.07 <sup>a</sup>	33.98***
Green grape skin	1.57±1.16 <sup>c</sup>	5.51±2.88 <sup>b</sup>	7.67±3.31 <sup>a</sup>	8.35±3.43 <sup>a</sup>	9.20±3.68 <sup>a</sup>	24.39***
<b>Texture/Mouthfeel</b>						
Hardness	9.76±2.37 <sup>a</sup>	8.66±2.44 <sup>a</sup>	7.95±2.09 <sup>a</sup>	8.26±2.12 <sup>a</sup>	8.09±2.55 <sup>a</sup>	2.39
Gumminess	9.15±2.20 <sup>a</sup>	8.38±2.28 <sup>a</sup>	8.33±2.06 <sup>a</sup>	8.18±2.39 <sup>a</sup>	8.41±2.55 <sup>a</sup>	0.65
Astringency	1.65±1.03 <sup>c</sup>	4.49±2.10 <sup>b</sup>	6.31±2.49 <sup>a</sup>	6.76±2.72 <sup>a</sup>	7.58±2.70 <sup>a</sup>	25.43***

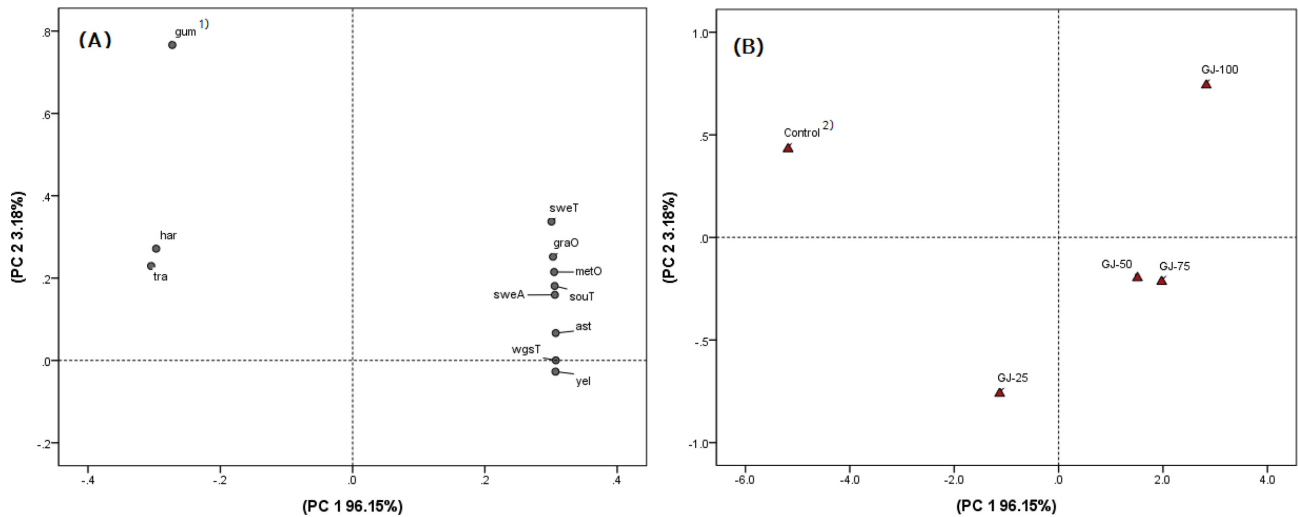
Data represents mean±SD.

Values with same superscripts in a row are not significantly each other at p<0.05 by the Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup>Refer to the Table 1.

<sup>2)</sup>1=Extremely weak, 15=Extremely strong

\*\*\*p<0.001.



<Figure 4> Principal component analysis (PCA) loadings for sensory attributes (A) and jelly samples (B).

<sup>1)</sup>sweA: sweet aroma; metO: metallic odor; graO: grassy odor; sweT: sweet taste; sour: sourness; gsT: green grape skin taste; har: hardness; gum: gumminess; ast: astringency; tra: transparency; yel: yellowness.

<sup>2)</sup>Refer to the Table 1.

냄새, 단 맛, 신 맛, 청포도 껍질 맛, 그리고 짙은 감이 부하되었고, 음(-)의 방향으로서는 경도, 검성, 투명한 정도가 부하되었다. PC2의 양(+)의 방향으로서는 투명한 정도, 단 냄새, 금속 냄새, 풀 냄새, 단 맛, 신 맛, 경도, 검성, 그리고 짙은 감이 부하되었고, 음(-)의 방향으로서는 노란정도와 청포도 껍질 맛이 부하였다. PC1과 PC2에 대한 5가지 시료들의 점수분

포를 살펴보면, 청포도 즙의 대체비율에 따른 젤리의 감각 특성에 대한 차이가 있음을 알 수 있었다. 청포도 즙의 대체비율이 높은 시료군들은 노란정도, 단 냄새, 금속 냄새, 풀 냄새, 단 맛, 신 맛, 청포도 껍질 맛, 그리고 짙은 감이 강한 시료로 분류되었다.

<Table 5> Acceptance of green grape jelly

Attribute	Sample <sup>1)</sup>					F-value
	Control	GJ-25	GJ-50	GJ-75	GJ-100	
Color	5.83±1.82 <sup>a 2)</sup>	5.53±1.52 <sup>ab</sup>	5.09±1.56 <sup>b</sup>	4.40±1.75 <sup>c</sup>	4.23±1.54 <sup>c</sup>	17.83***
Aroma	4.65±1.08 <sup>a</sup>	4.25±1.65 <sup>a</sup>	4.78±1.64 <sup>a</sup>	4.46±1.81 <sup>a</sup>	4.25±1.65 <sup>a</sup>	2.24
Flavor	3.33±1.45 <sup>b</sup>	3.02±1.58 <sup>b</sup>	4.37±1.77 <sup>a</sup>	4.36±1.92 <sup>a</sup>	4.06±1.98 <sup>a</sup>	12.47***
Texture	4.74±1.69 <sup>a</sup>	5.06±1.73 <sup>a</sup>	5.24±1.82 <sup>a</sup>	4.95±1.70 <sup>a</sup>	4.65±1.74 <sup>a</sup>	1.89
Overall acceptability	3.96±1.55 <sup>bc</sup>	3.59±1.71 <sup>c</sup>	4.58±1.84 <sup>a</sup>	4.37±1.89 <sup>ab</sup>	4.15±1.71 <sup>ab</sup>	4.78**

Data represents mean±SD.

Values with same superscripts in a row are not significantly each other at p<0.05 by the Duncan's multiple range test.

<sup>1)</sup>Refer to the Table 1.

<sup>2)</sup>1=dislike extremely, 9=like extremely.

\*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

2) 소비자 기호도 검사

젤리의 소비자 기호도 검사 결과는 <Table 5>와 같다. 색의 기호도는 대조군이 5.83으로 가장 높게 평가되었으며, 청포도 즙의 대체 비율이 높아질수록 기호도가 낮게 평가되었다. 소비자들은 음식을 선택할 때 식품의 색채 요인을 고려한다고 하였으며(Ko 2001), 붉은색은 식욕을 돋우고 노란색부터는 식욕이 현저하게 감소되어 연두색에서는 식욕을 느끼지 못한다고 보고된 바 있다(Kang 2010). 본 연구에서는 청포도 즙의 대체 비율이 높아질수록 젤리의 황색도가 증가하여 색의 기호도에 영향을 주었을 것으로 사료되며, 향후 청포도 즙 젤리 색의 기호도를 높이기 위한 연구가 필요할 것으로 판단된다. 맛은 GJ-50, GJ-75, 그리고 GJ-100 시료군이 각각 4.37, 4.36, 그리고 4.06의 값으로 유의적으로 기호도가 높게 평가되었다(p<0.001). 전반적인 기호도는 GJ-50 시료군이 4.58로 가장 높게 평가되었으나 GJ-75와 GJ-100 시료군과는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이상의 결과 젤리 제조 시 청포도 즙을 50% 이상 대체하는 것은 젤리의 향미와 전반적인 기호도에 긍정적인 영향을 주는 것으로 생각된다. 그러나 기호도 점수가 대체로 낮은 결과를 나타내어 향후 청포도 즙 젤리 제조 시 기호도를 높이기 위한 연구를 진행할 필요성이 있다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 청포도 즙을 물에 대하여 각각 0, 25, 50, 75, 그리고 100%로 대체하여 곤약젤리를 제조하였다. 완성된 젤리의 pH, 당도, 색도, 조직감, 그리고 감각 특성 평가 등을 실시하여 청포도를 활용한 다양한 제품 개발 연구에 대한 기초자료를 제공하고자 하였다. 젤리의 pH는 3.25-5.27의 범위로, 청포도 즙의 대체비율이 높아질수록 유의적으로 낮은 결과를 나타내었다(p<0.001). 당도는 청포도 즙의 대체비율이 높아질수록 유의적으로 높은 결과를 보였다(p<0.001). 색도는 청포도 즙의 대체비율이 높아질수록 명도와 적색도는 낮아지고, 황색도가 높아지는 결과를 보였다. 조직감 측

정 결과, 청포도 즙의 대체비율이 높은 GJ-100 시료군은 경도, 감성, 그리고 씹힘성이 높은 결과를 보였다(p<0.001). 분석적 감각 특성에 대한 주성분 분석을 실시한 결과, 청포도 즙의 대체비율이 높은 시료군들은 노란정도, 단 냄새, 금속냄새, 풀 냄새, 단 맛, 신 맛, 청포도 껍질 맛, 그리고 떫은감이 강한 시료로 분류되었다. 기호도 검사 결과, 젤리 제조 시 청포도 즙을 50% 이상 대체하는 것은 젤리의 향미와 전반적인 기호도에 긍정적인 영향을 주는 것으로 사료된다. 그러나 기호도 점수가 대체로 낮은 결과를 나타내어 향후 청포도 즙 젤리에 대한 색의 개선 및 떫은 감에 대한 저감화 연구 등을 통해 기호도를 높이는 방안을 모색할 필요가 있다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

Cabrera SG, Lee YR, Kim ST, Moon KD. 2007. Influence of additions of seeds and stems on the properties of processed campbell grape juice. *Korean J. Food Preserv.*, 14(3):256-262

Chang SW, Shin NS, Song JH, Park YD, Rho YT. 2010. Production of powder using concentrated by-products of grape processing. *Korean J. Food Preserv.*, 17(2):275-280

Cho Y, Choi MY. 2009. Quality characteristics of jelly containing added pomegranate powder and *Opuntia humifusa* powder. *Korean J. Food Cook Sci.*, 25(2):134-142

Choi EJ, Lee JE, Oh MS. 2007. The quality characteristics of grape jelly made with various gelling agents for consumption by elderly women. *Korean J. Food Cook Sci.*, 23(6):891-898

Choi JE, Lee JH. 2014. Quality and antioxidant property of gelatin jelly incorporated with jujube concentrate. *Food*

- Eng. Prog., 18(1):65-69
- Heo JC, Woo SU, Kweon MA, Kim BB, Lee SH, Lee JM, Choi JU, Chung SK, Lee SH. 2007. Analysis of immunomodulating activities in methanol extracts from several kinds of grapes. *Korean J. Food Preserv.*, 14(4):419-424
- Hwang ES, Nhuan DT. 2015. Quality characteristics of jelly containing aronia (*Aronia melanocarpa*) juice. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 47(6):738-743
- Hwang IK, Kim JW, Pyun JW, Han JS, Kim SH, Park CK. 2011. Well-established food science. Soohak Publishers, Seoul, Korea, p 289
- Jo YG, Kim JE. 2008. Quality characteristics of wet noodles after addition of grape-peel powder. *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 18(5):822-828
- Kang HS. 2016. Quality characteristics and biological activities of jelly prepared with black carrot (*Daucus carota* L.). Master's degree thesis, Kyonggi University, Korea, pp 6-7
- Kang JA. 2010. A study on the visual importance of the menu of Korean royal court cuisines and the selective preference. Master's degree thesis, Sejong University, Korea, pp 22-24
- Kim GW, Lee JH, Lee SA, Shim JY. 2012. Brewing characteristics of grape-*Makgeolli*. *Food Eng. Prog.*, 16(3):263-269
- Kim HY, Kim MR, Koh BK. 2014. Food quality evaluation. Hyoil Publishers, Seoul, Korea, pp 178-184, 196-197.
- Kim YS, Ha TY, Lee SH, Lee HY. 1997. Properties of dietary extract from rice bran and application in bread making. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29(3):502-508
- Ko BS. 2001. Coloring effects on hors d'oeuvre: focused on the western dishes. Master's degree thesis, Kyung-Hee University, Korea, pp 71-73
- Lee HR, Jung BR, Park JY, Hwang IW, Kim SK, Choi JU, Lee SH, Chung SK. 2008. Antioxidant activity and total phenolic contents of grape juice products in the Korean market. *Korean J. Food Preserv.*, 15(3):445-449
- Lee JM. 2017. Physicochemical characteristics and antioxidant activity of jelly added with different amount of *Samultang*. Master's degree thesis, Myongji University, Korea, pp 14-15
- Lee KA, Moon BK, Hwang JY, Lee IS. 2019. Basic principle of cooking. Powerbook Publishers, Gyeonggi, Korea, pp 184-186
- Lee MH, Choi EJ, Oh MS. 2008. Quality characteristics of grape jellies with sugar derivative sweeteners for the elderly. *J. Korean Soc. Food Cult.*, 23(4):499-506
- Lingua MS, Theumer MG, Kruzynski P, Wunderlin DA, Baroni MV. 2019. Bioaccessibility of polyphenols and antioxidant properties of the white grape by simulated digestion and Caco-2 cell assays: Comparative study with its winemaking product. *Food Res. Int.*, 122:496-505
- Mendes JAS, Xavier AMRB, Evtuguin DV, Lopes LPC. 2013. Integrated utilization of grape skins from white grape pomaces. *Industrial Crops Products*, 49:286-291
- Na JY. 2015. Consumer recognition and intake status of jelly-type health functional food. Master's degree thesis, Chung-Ang University, Korea, pp 1-2
- Park HJ, Choi W, Park JM, Jeong C, Kim S, Yoon HS. 2017. Brewing and quality characteristics of new grape cultivar 'Okrang' wine in fermentation process. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 46(5):622-629
- Park WM, Park HG, Rhee SJ, Kang KI, Lee CH, Yoon KE. 2004. Properties of wine from domestic grape, *Vitis labrusca* cultivar. Campbell's Early, fermented by carbonic maceration vinification process. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 36(5):773-778
- Seo JW. 2009. Wine bible. Daewang Publishers, Seoul, Korea, pp 65-66
- Shin JA, Choi YM, Lee KT. 2015.  $\beta$ -Carotene content in selected agricultural foods. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 44(3):418-424
- Soyer Y, Koca N, Karadeniz F. 2003. Organic acid profile of Turkish white grapes and grape juices. *J. Food Composition Analysis*, 16(5):629-636
- Yoo HJ. 2018. Physicochemical characteristics and antioxidant activities of jellies added with green tea *Woojeon* (*Camellia sinensis* L.). Master's degree thesis, Duksung Women's University, Korea, pp 1-2
- Yoon HS, Jeong C, Park H, Park JM, Choi W, Kim S. 2017. Aroma and quality characteristics of *Cheongporang* white wines using grapes at different stages of ripening. *Korean J. Food Nutr.*, 30(4):813-822