

## 여성 고령자를 대상으로 한 포도젤리의 겔화제에 따른 품질 특성 연구

최은정 · 이지은 · 오명숙<sup>†</sup>  
가톨릭대학교 식품영양학과

### The Quality Characteristics of Grape Jelly Made with Various Gelling Agents for Consumption by Elderly Women

Eun Jung Choi, Ji Eun Lee, Myung Suk Oh<sup>†</sup>  
Dept. of Food and Nutrition, The Catholic University of Korea, Puchon 422-743, Korea

#### Abstract

This study was carried out to determine the quality characteristics of grape jellies made with various gelling agents such as agar,  $\kappa$ -carrageenan, and gellan gum for consumption by elderly women. The concentrations of agar were 0.25, 0.35, and 0.45%, and those of the  $\kappa$ -carrageenan and gellan gum were 0.15, 0.3, and 0.4%, respectively. The color values, gelling temperatures, melting temperatures, break down rates, textural properties, and consumer acceptance of the grape jellies were measured. The average age of the subjects participating in the acceptance test was 82. The lightness of the grape jelly made with agar was the highest, and its redness was the lowest among the jellies. The gelling and melting temperatures for the grape jelly made with gellan gum were higher than those of the other jellies, and the melting temperatures were 37, 43, and 47°C based on 0.15, 0.3, and 0.4% gellan gum content, respectively. The break down rate of the grape jelly made with gellan gum was the lowest among the jellies. These results indicate that the stability of the grape jelly made with gellan gum was superior among the jellies. The hardness, adhesiveness, and springiness of the grape jelly made with agar were lowest among the jellies, and the grape jellies made with agar(0.25% and 0.35%) and gellan gum(0.15% and 0.3%) had the highest consumer acceptance among the jellies. However, the gellan gum was deemed an inappropriate gelling agent with regard to the acceptability due to its sour and moldy taste as perceived by the participants.

Key words: grape jelly, quality characteristics, elderly women, gelling agent

## 1. 서 론

우리나라는 현재 총 인구중 65세 이상 인구의 비율이 9.9%로 빠르게 고령사회로 진입하고 있는데(Korea National Statistical Office 2007) 고령인구의 증가는 그에 따른 사회적 준비, 지원대책이 필요함을 의미하며, 고령자의 신체상태와 영양문제를 고려한 고령화 시대

의 맞춤형 식품 개발은 현 시대에 필요한 과제이며, 21세기를 향한 식품 개발의 중요한 목표가 될 것이다(Shin HK 2003).

노인의 경우 식사외의 간식의 섭취가 중요하며, 간식을 섭취하는 경우 섭취하지 않는 사람에 비해 영양소 섭취상태가 좋기 때문에, 노인에게 phytochemical이 풍부한 간식을 제공한다면 영양 보충 뿐 아니라 만성 질환의 예방에도 좋은 효과를 보일 것으로 기대된다(Park SJ 등 2006). 따라서 노인의 기호에 맞고 영양적 기능도 우수한 간식 형태의 식품 개발이 필요하다고 생각되는데, 이에 관한 기초 연구로는 감귤을 이용한 고령자용 젤리식품의 제조(Lee JE 등 2007), 포도의 과육, 과피, 씨까지 모두 이용한 포도잼의 제조(Park SJ

Corresponding author : Myung Suk Oh, Dept. of Food and Nutrition,  
The Catholic University of Korea, San 43-1, Yockok 2-dong,  
Wonmi-gu, Puchon, Kyonggi-do 420-743, Korea  
Tel : 82-2-2164-4315  
Fax : 82-2-2164-4315  
E-mail : omsfn@catholic.ac.kr

등 2006) 등이 발표되어 있을 뿐 상당히 부족한 실정이다. 반면 우리나라보다 앞서 고령사회로 도달한 일본에서는 저작·연하 기능이 저하된 사람들이 먹기에 편리한 가공식품이 다양하게 개발되어 있고(Funami T 등 2006), 보기에 아름답고 먹기에 좋은 간식형태의 식품도 다수 개발되어 있다(Kuroda R 2005, Teshima T 2005).

포도는 포도과에 속하는 덩굴나무의 열매로 전세계적으로 광범위하게 생산되고 있는데, 건강에 미치는 유익한 효과는 예로부터 잘 알려져 있다(Korean Society of Food & Cookery Science 2002, Park SJ 등 2003). 최근에는 현대인의 질병과 고령화에 따른 여러 가지 건강문제의 대두로 포도에 풍부한 procyanidin, anthocyanin, resveratrol 등의 다량 페놀성 물질이 주목받고 있는데, 이들 페놀성 물질은 항균 및 항산화 활성을 나타내며 특히 과피에 주로 분포하는 resveratrol은 지방 과산화 억제 및 free radical 소거 기능과 같은 항산화작용, 항염증 작용, 항암작용 등 다양한 생리활성을 가져 새롭게 주목받고 있다(Cho YJ 등 2003, Min HY 등 2003).

이에 본 연구에서는 포도를 이용하여, 입안에서의 감촉이 좋아 기호도가 높으며 씹기 쉽고 삼키기 쉬워 유아나 노인용 식품으로서 주목받는 겔상 반고체 식품(Nakahama N 1994)을 개발하고자 하였다. 노화에 따른 섭식장애로 가장 문제가 되는 사례들럼, 오연 등을 방지하기 위해서는 텍스처가 부드럽고 삼키기 쉬워야 하는데, 이를 위해서는 식품에 적당한 경도와 점도를 부여해야 하므로(Nakahama N 등 1997, Teshima T 2005), 겔화제의 선택 및 그 농도가 중요하다. 수분이 많고 부드러운 과일젤리의 겔화제로서 젤라틴이 많이 사용되나 젤라틴은 부착성이 강하고 실온에서 용해하는 등 고령자용 식품으로서 부적합한 면이 있다. 한천은 양갱 제조시의 농도인 1-1.5%에서는 단단하여 고령자가 섭취하기에 부적합하나 겔을 겨우 형성할 수 있는 정도의 저농도에서는 부드럽고 잘 부서져 고령자용 식품에 적합하다. 겔란검은 한천과 유사한 텍스처를 가져 고령자용 겔화제로서 주목받고 있으며, 카라기난은 안정성 높은 겔을 만들어 디저트용 젤리식품에 많이 이용되고 있다(Funami T 등 2006). 이에 본 연구에서는 겔화제로서 한천, 카라기난, 겔란검을 써서 겔을 겨우 형성할 수 있는 최저농도부

터 시작하여 농도별로 포도젤리를 제조하고 품질특성을 측정하여 고령자용으로 적합한 텍스처와 기호도를 가지는 포도젤리의 레시피를 설정하고자 하였다. 이를 위해 겔의 색도를 측정하고, 겔의 응고온도, 용해온도, 붕괴율을 측정하여 겔의 안정성을 조사하며, 텍스처 특성을 조사하고 고령자를 대상으로 기호도 검사를 실시하여 간식용 반고체 겔상식품 제조를 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 포도는 당도가 높고 신맛이 약하여 고령자용으로 적합하다고 생각되는 마스캇 베일리 A(Muscat Bailey A, 생산지 경북 영천 보현산)로서(Byun SS 1980), 경기도 부천시 소재 대형마트에서 일괄 구입후 송이에서 알을 떼어 깨끗이 세척하고 물기를 제거한 후 녹즙기(오스카 만능녹즙기, 동아산업)로 즉시 과즙을 추출하여 -18℃의 냉동고에 보관하면서 사용하였다. 겔화제는 한천(분말상, Sigma, USA), κ-카라기난(분말상, Sigma, USA), 겔란검(분말상, Sigma, USA)을 구입하여 사용하였고, 설탕은 정백당(제일제당)을, 소금은 정제소금(한주소금)을 사용하였다.

### 2. 포도젤리의 제조

녹즙기로 추출한 포도과즙 180 g에 설탕 15 g(과즙의 8.3%), 소금 0.2 g(과즙의 0.1%)과 각각의 농도별 겔화제를 넣고 90℃까지 가열하여 졸을 제조하고, 이것을 직경 2.2 cm, 높이 1.2 cm의 유리관 용기에 주입하여 5℃에서 3시간 냉각하여 겔을 제조하였다. 각각의 겔화제의 농도는 예비실험을 통해 겔화가 가능한 최저농도를 기준으로 하여 과즙에 대하여 한천 0.25-0.45%, 카라기난 및 겔란검 0.15-0.4%로 하였다.

### 3. 포도과즙의 이화학적 특성

#### 1) 조섬유, 당도, 펙틴함량

조섬유는 섬유추출기(Dosi-Fiber, J.P. Selecta, S.A., Spain)를 이용하여 측정하였고(AACC 2000), 당도는 휴대용굴절계(model N-1E, ATAGO, Japan)로 측정하였다. 펙틴함량은 95%에탄올을 사용한 알콜침전법으로 구하였다(Chae SG 등 2006).

2) pH, 색도

pH는 pH meter(model 520A, Orion Research Inc., USA)로 측정하였고, 색도는색차계(ZE-2000, Nippon Denshoku Industries Co., Ltd, Japan)를 사용하여 L (lightness), a(redness), b(yellowness)값을 구하였다. 표준 색판으로는 백판(Y=77.18, X=76.09, Z=84.61)을 사용하였다.

4. 포도젤리의 이화학적 특성

1) 색도

포도젤리의 색도는 색차계(ZE-2000, Nippon Denshoku Industries Co., Ltd, Japan)를 사용하여 L(lightness), a (redness), b(yellowness)값을 구하였다.

2) 응고온도와 용해온도

포도젤리의 응고온도와 용해온도는 다음과 같이 하여 측정하였다(Shimada R 등 1993, Yoon HS 와 Oh MS 2003). 시료줄 5 mL를 내경 1.2 cm의 시험관에 주입하여 70℃의 항온수조에서 30분간 유지시킨 후 온도를 30℃로 설정하여 온도를 감소시켰다. 온도가 0.5℃ 감소 시마다 시험관을 하나씩 꺼내어 옆으로 누여 3초 후의 이동거리를 측정하여 이동거리가 2 mm일 때의 항온수조 온도를 응고온도로 하였다. 상기 방법으로 겔의 응고온도를 측정시 온도가 저하하여 응고온도에 가까워지면 줄의 점도가 증가하여 유동하기 어려워진다. 이 측정법에서는 항온수조의 온도를 측정온도로 하였기 때문에 실제의 응고온도와는 차이가 있는데, 시험관 벽에 가까운 부분은 응고되어 이동거리가 0 cm이나, 중심부는 아직 줄 상태인 2 mm 이동시의 온도를 응고온도로 하였다. 용해온도는 내경 1.2 cm의 시험관에 시료줄을 5 mL씩 주입하고 겔화할 때까지 5℃에서 3시간 유지한 후 25℃의 항온수조에서 온도를 50℃로 설정하여 온도를 상승시켜 0.5℃ 상승시마다 시험관을 거꾸로 세워 겔의 표면이 용해하기 시작하는 온도를 용해온도로 하였다.

3) 붕괴율

시료 줄을 100 mL의 비이커에 50 g씩 주입하고 5℃에서 3시간 냉각하여 겔화한 것을 포도젤리의 붕괴율 측정시료로 하였다. 겔을 35℃ 및 40℃의 온수 중에 비이커째 10분간 둔 후 겔을 비이커에서 꺼내어 6

mesh 금속망에 올려놓아 30초간 분리한 줄의 중량을 측정하여 겔 전체 중량에 대한 중량백분율을 붕괴율(%)로 하였다(Kawamura F 와 Takayanagi S 1989, Yoon HS 와 Oh MS 2003).

4) 텍스처

포도젤리의 텍스처는 Texture Analyzer(Model TX XT2, Sable Micro System, England)를 사용하여 TPA특성을 다음의 조건으로 측정하였다.

Test type	TPA test
Measuring type	two bite compression
Deformation ratio	50%
Plunger type(lucite)	cylindrical type φ 50 mm
Pre-test speed	1.0 mm/s
Test speed	2.0 mm/s
Post-test speed	1.0 mm/s

5. 포도젤리의 관능적 특성

포도젤리의 기호도는 경기도 부천시 소재 요양원과 서울 방배동 소재 아파트 노인정을 방문하여 70세 이상의 여성 고령자 30인에 대하여 식품영양학 전공의 훈련된 학부생 1인과 대학원생 2인이 한 조를 이루어 직접 면담을 통해 설문지에 기록하여 수집하였다. 먼저 나이, 치아상태, 건강상태 등의 일반 사항을 질문하였으며, 그 다음 각 포도젤리의 전체적인 기호도를 조사하였다. 기호도의 조사는 5점 척도를 이용하여 5점은 ‘대단히 좋아한다’에서 3점은 ‘보통이다’, 1점은 ‘대단히 싫어한다’를 표시하여 1점에서 5점으로 커질수록 높은 기호도를 표시하였다. 또한 참고로 각각의 젤리에 대하여 맛, 부드러운 정도, 삼키기 쉬운 정도 등에 대한 의견을 문의하여 기록하였다.

6. 통계처리

실험을 통해 얻은 자료들은 SAS(SAS 9.1, Cary, North Carolina, USA)를 이용하여 분산분석(ANOVA)과 Duncan’s multiple range test로 유의차를 검증하였다(SAS, 2005).

III. 결과 및 고찰

1. 포도과즙의 이화학적 특성

본 실험에 사용한 포도과즙의 조섬유 함량은 1.57±

0.07%, 당도는 Brix 18%, 펙틴함량은  $0.98 \pm 0.17\%$ 로서 (Table 1) 우리나라에서 가장 보편적인 재배품종인 캠벨의 당도 Brix 16%, 펙틴함량 0.83%(Kim MJ 와 Hwang YJ 2002)보다 높은 값을 나타내어 마스캇 베일 리 A가 노인용의 겔상식품에 적합한 품종임을 나타내었다. 포도과즙의 pH는 3.44로서(Table 1) 캠벨과 비교해보면 Choi JY 등(1994)이 보고한 pH 3.45와 비슷했으나 Kim MJ 와 Hwang YJ(2002)가 보고한 pH 3.38보다는 높은 값을 나타내어 pH는 캠벨과 비슷한 것으로 생각되었다. 포도과즙의 색도는 L값(명도) 18.25, a값(적색도) 24.78, b값(황색도) 7.75로서 어두운 붉은 빛을 띠는 것을 나타내었다.

Table 1. Physicochemical properties of grape juice

crude fiber (%)	sugar (Brix %)	pectin (%)	pH
$1.57 \pm 0.07$	18	$0.98 \pm 0.17$	3.44

## 2. 포도젤리의 이화학적 특성

### 1) 색도

각 겔화제 및 농도에 따른 포도젤리의 L값(명도)은 15-19의 범위로 어두운 색인 것을 나타내었으며, 겔화제의 농도 증가에 따라 한천젤의 L값은 유의적으로 증가하였으나 카라기난젤과 젤란검젤은 농도에 따른 유의차가 없었다(Table 2). 세 종류의 겔화제중 한천의 L값이 가장 컸으며 카라기난과 젤란검은 유의차가 없었다. a값(적색도)은 겔화제의 농도에 따른 차이는 없었으나 종류에 따라서는 유의차가 나타나 세 종류의 겔화제중 한천의 a값이 가장 작아 붉은색이 가장 연한 것을 나타내었으며, 카라기난과 젤란검은 유의차가 없

었다. b값(황색도)은 겔화제의 종류별, 농도별 유의차가 나타나지 않았다. 색도측정 결과 포도젤리의 경우 겔화제의 종류와 농도 차이가 색도에 미치는 영향은 크지 않게 보였으나, 한천젤리의 색이 다른 겔화제 젤리에 비해 연한 붉은 색을 나타내었는데 감귤젤리의 경우도 한천젤리의 주황색이 가장 연한 결과를 나타내었다(Lee JE 2007). 포도젤리의 색도 차이가 크지 않은 것은 포도과즙의 색이 어두운 붉은 색으로 원 색상이 짙기 때문에 미묘한 차이가 발현되지 않은 것으로 생각되며, Baik JE 등(1996)의 보고에서도 카라기난을 겔화제로 한 포도젤리의 색도가 카라기난의 농도를 높였을 때 차이가 없는 것을 나타내었다.

### 2) 응고온도와 용해온도

포도젤리의 응고온도를 Fig. 1에, 포도젤리의 용해온도를 Fig. 2에 나타내었다. 응고온도를 보면 한천이 가장 낮고 그 다음 젤란검, 카라기난의 순서로 높아졌는데, 이는 한천의 응고온도가 가장 낮고, 젤란검과 카라기난은 비슷했던 감귤젤리 결과와 비슷하였다(Lee JE 등 2007). 농도의 영향은 한천과 젤란검은 농도가 높아지면 응고온도가 높아졌으나, 카라기난은 농도의 영향이 없었다. 포도젤리의 응고온도 결과는 한천이 가장 온도를 많이 냉각해야 응고되며 젤란검, 카라기난은 한천보다 냉각이 덜 되어도 응고가 되는 것을 나타낸다(Fig. 1).

용해온도는 카라기난이 가장 낮고, 젤란검과 한천은 비슷하였다. 농도의 영향은 카라기난, 젤란검은 농도가 높아지면 용해온도가 올라갔으나 한천은 농도의 영향이 없었다. 용해온도 결과는 온도가 상승할 때 카라기난젤이 가장 먼저 녹기 시작하고 한천젤, 젤란검젤은

Table 2. Color value of grape jelly with various gelling agent

Color values	gelling agent concentration (%)									F-value
	Agar			Carrageenan			Gellan gum			
	0.25	0.35	0.45	0.15	0.3	0.4	0.15	0.3	0.4	
L	$16.25^{1)}$ $\pm 2.41^{bcd}$	17.20 $\pm 0.37^b$	18.85 $\pm 0.73^a$	14.69 $\pm 0.87^{dc}$	14.71 $\pm 0.52^{dc}$	15.42 $\pm 0.47^{cde}$	14.51 $\pm 0.76^{cde}$	15.75 $\pm 1.98^{bcde}$	16.93 $\pm 0.9^{bc}$	8.36***
a	21.96 $\pm 1.75^b$	22.86 $\pm 0.55^{ab}$	21.78 $\pm 1.56^b$	24.67 $\pm 1.08^a$	21.33 $\pm 0.44^b$	22.42 $\pm 0.30^{ab}$	25.20 $\pm 2.04^a$	24.95 $\pm 3.10^a$	23.74 $\pm 2.82^{ab}$	2.98**
b	6.4 $\pm 1.69$	6.81 $\pm 0.85$	6.68 $\pm 0.69$	7.39 $\pm 0.83$	7.43 $\pm 0.25$	7.03 $\pm 0.24$	6.71 $\pm 0.98$	6.64 $\pm 1.85$	6.25 $\pm 1.24$	0.85

<sup>1)</sup> Mean $\pm$ SD.

L : degree of lightness(Black 0  $\leftrightarrow$  100 White), a : degree of redness(Green -  $\leftrightarrow$  + Red), b: degree of yellowness(Blue-  $\leftrightarrow$  +Yellow)

Means in each row with different superscript letters are significantly different( $p < 0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

\*\*, significant at  $p < 0.01$ , \*\*\*, significant at  $p < 0.001$ .

그후에 녹기 시작하는 것을 의미하며 한천젤, 젤란검 젤의 온도 안정성이 카라기난젤보다 높은 것을 나타낸다(Fig. 2). 이상의 포도젤리의 응고온도 및 용해온도 결과를 보면 젤란검은 실온이상에서 응고가 일어나며 젤의 온도안정성이 높은 겔화제인 것을 나타내었다. 미생물이 생산하는 고분자 다당류인 젤란검은 투명하고 내열성이 있는 겔을 형성한다고 보고되어(Morita A 와 Nakazawa F 2005, Shioya T 2000) 온도에 대한 안정성이 높다는 것이 알려져 있다.

### 3) 붕괴율

포도젤리의 35℃ 및 40℃에서의 붕괴율을 Table 3에 나타내었다. 35℃에서는 한천 0.25%젤리의 붕괴율이 가장 높았고, 그 다음 카라기난 0.15%, 한천 0.35%, 젤란검 0.15%의 순서로서 한천의 붕괴가 많이 일어났고, 젤란검에서는 거의 붕괴가 일어나지 않았다. 40℃에서는 한천 0.25%, 젤란검 0.15%, 카라기난 0.15%, 한천 0.35%의 순서로 붕괴가 일어나 40℃에서는 35℃에서

와는 달리 젤란검 0.15%의 붕괴율이 한천 0.25% 다음으로 높았다. 또한 한천 0.45%, 카라기난 및 젤란검 0.3% 이상의 농도에서는 젤리의 붕괴가 일어나지 않아서 겔화제의 농도가 높아질수록 겔의 안정성이 커지는 것을 알 수 있었다. 용해온도 결과에서 한천젤이 녹기 시작하는 용해온도가 카라기난보다 높고 젤란검과는 비슷했지만(Fig. 2) 붕괴율은 한천젤이 가장 높아 젤이 붕괴되는 속도는 한천이 가장 빠른 것을 알 수 있다(Table 3). 0.35% 한천젤의 붕괴율은 35℃에서 40℃로 온도가 상승할 때 5.33±1.42에서 35.80±1.40으로 큰 폭으로 증가하였는데 이는 0.35% 한천젤은 0.25% 한천젤 처럼 겔이 형성되는 최저 농도는 아니지만 0.45% 한천젤처럼 안정된 망상구조를 가진 겔이 아니므로 온도 상승에 따른 붕괴율 증가가 큰 것으로 보인다. 또한 젤란검은 안정성이 높은 겔화제이지만 40℃에서 급속히 붕괴되는 성질을 보여 35℃이상의 온도에서 보존시 주의를 요하는 것으로 생각된다. Table 3의 결과는 응고온도와 용해온도 실험결과와 마찬가지로

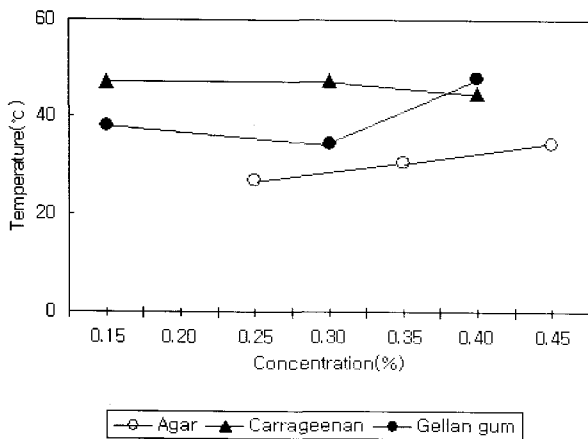


Fig. 1. Gelling temperature of grape jelly with various gelling agent

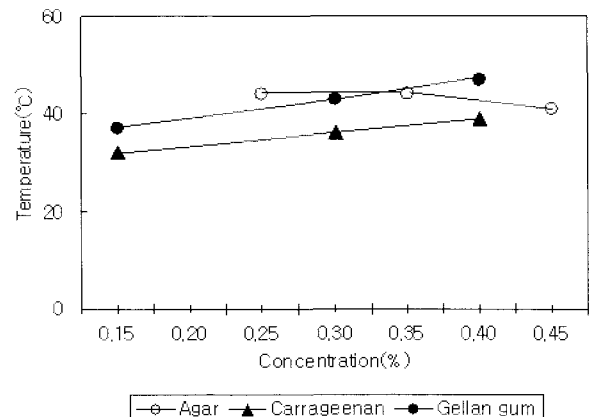


Fig. 2. Melting temperature of grape jelly with various gelling agent

Table 3. Melt down rate of grape jelly with various gelling agent

	gelling agent concentration(%)									F-value
	Agar			Carrageenan			Gellan gum			
	0.25	0.35	0.45	0.15	0.3	0.4	0.15	0.3	0.4	
35℃	77.13 <sup>1)</sup> ±4.04 <sup>a</sup>	5.33 ±1.42 <sup>c</sup>	-	46.33 ±2.00 <sup>b</sup>	-	-	0.93 ±0.50 <sup>d</sup>	-	-	933.63***
40℃	91.80 ±1.31 <sup>a</sup>	35.80± 1.40 <sup>d</sup>	-	59.00 ±2.11 <sup>c</sup>	-	-	80.20 ±3.36 <sup>b</sup>	-	-	2033.47***

<sup>1)</sup> Mean±SD.

Means in each row with different superscript letters are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

\*\*\*, significant at p<0.001.

젤의 안정성 측면에서는 겔란검이 가장 뛰어난 것을 나타내었다.

#### 4) 텍스처

포도젤리의 TPA 특성 결과는 Table 4에 나타내었다. 경도는 거의 같은 농도인 한천 0.35%, 카라기난 및 겔란검 0.3%, 한천 0.45%, 카라기난 및 겔란검 0.4%에서의 경도를 비교했을 때 한천의 경도가 가장 작아 한천젤이 가장 연한 젤인 것을 나타내었으며, 카라기난과 겔란검은 농도 0.15%, 0.3%는 경도에 차이가 없으나 농도 0.4%에서는 카라기난젤의 경도가 더 컸다. 농도의 영향은 모든 겔화제에서 농도의 증가에 따라 경도가 커졌다. 부착성은 한천이 가장 작고, 카라기난과 겔란검은 농도 0.15%, 0.3%는 부착성에 유의차가 없으나 농도 0.4%에서는 카라기난젤의 부착성이 겔란검보다 유의적으로 더 컸다. 농도의 영향은 모든 겔화제에서 농도의 증가에 따라 부착성이 커졌다. 탄력성은 거의 같은 농도인 한천 0.35%, 카라기난 및 겔란검 0.3%, 한천 0.45%, 카라기난 및 겔란검 0.4%에서의 탄력성을 비교했을 때 한천의 탄력성이 가장 작았으며 카라기난과 겔란검은 농도 0.4%에서는 유의차가 없었으나 농도 0.15%, 0.3%에서는 겔란검의 탄력성이 카라기난보다 유의적으로 더 컸다. 농도의 영향은 모든 겔화제에서 농도의 증가에 따라 탄력성이 커졌다. 응집성은 카라기난이 가장 크고, 그 다음

겔란검이고 한천이 가장 작았으며, 모든 겔화제에서 농도의 증가에 따라 응집성이 커졌다. 검성과 씹힘성은 한천 0.25%농도에서는 유의차가 없었으나 0.35%, 0.45% 농도에서는 유의적으로 가장 작았고, 카라기난과 겔란검의 비교에서는 0.15%, 0.3% 농도에서는 검성과 씹힘성에 유의차가 없었으나 0.4%에서는 카라기난이 겔란검보다 검성, 씹힘성이 유의적으로 더 컸다. 고령자용 식품으로서 적당한 텍스처는 부드러운 정도외에 탄력성, 부착성이 적을 것도 필요 조건이다. 탄력성, 부착성이 크면 식도에 체류하기 쉽고 기관을 차단하여 질식상태를 일으킬수 있으므로 고령자용 식품에서는 탄력성, 부착성에 대한 기준을 설정할 필요가 있다(Nakahama N 등 1997, Teshima T 2005). 따라서 경도, 부착성, 탄력성이 모두 작은 한천은 고령자용 겔화제로서 적합한 텍스처를 가지고 있는 것으로 생각되며, 감귤을 이용한 젤리에서도 한천은 고령자용 겔화제로서 적합한 텍스처를 가지고 있는 것을 나타내었다(Lee JE 등 2007). 카라기난과 겔란검은 0.3%까지는 텍스처특성에 거의 차이가 없어 비슷하게 사용할 수 있을 것으로 생각된다. 고령자용 식품의 개발이 활발히 이루어지고 있는 일본에서는 고령자용 식품의 증점제나 겔화제로서 한천이 많이 이용되고 있고, 겔란검은 한천과 비슷한 텍스처 특성을 가지는 새로운 소재로서 주목받아 겔상식품 제조에 이용되고 있다(Funami T 등 2006, Shioya T 2000).

Table 4. Textural properties of grape jelly with various gelling agent

	gelling agent concentration(%)									F-value
	Agar			Carrageenan			Gellan gum			
	0.25	0.35	0.45	0.15	0.3	0.4	0.15	0.3	0.4	
Hardness	0.04 <sup>1)</sup> ±0.01 <sup>e</sup>	0.46 ±0.16 <sup>d</sup>	1.28 ±0.10 <sup>b</sup>	0.03 ±0.01 <sup>e</sup>	0.96 ±0.14 <sup>c</sup>	1.62 ±0.38 <sup>a</sup>	0.03 ±0.01 <sup>e</sup>	0.98 ±0.08 <sup>c</sup>	1.28 ±0.20 <sup>b</sup>	144.42***
Adhesiveness	0.22 ±0.01 <sup>e</sup>	0.29 ±0.02 <sup>d</sup>	0.32 ±0.02 <sup>d</sup>	0.23 ±0.01 <sup>e</sup>	0.38 ±0.05 <sup>c</sup>	0.48 ±0.10 <sup>a</sup>	0.25 ±0.02 <sup>e</sup>	0.39 ±0.05 <sup>c</sup>	0.43 ±0.03 <sup>b</sup>	51.39***
Springiness	0.26 ±0.02 <sup>f</sup>	0.46 ±0.05 <sup>d</sup>	0.65 ±0.04 <sup>c</sup>	0.25 ±0.04 <sup>f</sup>	0.69 ±0.08 <sup>b</sup>	0.77 ±0.07 <sup>a</sup>	0.33 ±0.03 <sup>c</sup>	0.77 ±0.07 <sup>a</sup>	0.80 ±0.04 <sup>a</sup>	198.26***
Cohesiveness	0.1 ±0.01 <sup>f</sup>	0.14 ±0.01 <sup>d</sup>	0.15 ±0.01 <sup>d</sup>	0.11 ±0.01 <sup>e</sup>	0.21 ±0.02 <sup>a</sup>	0.22 ±0.02 <sup>a</sup>	0.10 ±0.01 <sup>ef</sup>	0.18 ±0.01 <sup>c</sup>	0.19 ±0.01 <sup>b</sup>	157.51***
Gumminess	0.00 ±0.00 <sup>e</sup>	0.06 ±0.03 <sup>d</sup>	0.19 ±0.01 <sup>c</sup>	0.00 ±0.00 <sup>e</sup>	0.19 ±0.03 <sup>c</sup>	0.34 ±0.05 <sup>a</sup>	0.00 ±0.00 <sup>e</sup>	0.18 ±0.03 <sup>c</sup>	0.25 ±0.04 <sup>b</sup>	184.96***
Chewiness	0.00 ±0.00 <sup>f</sup>	0.04 ±0.01 <sup>e</sup>	0.12 ±0.01 <sup>d</sup>	0.00 ±0.00 <sup>f</sup>	0.14 ±0.03 <sup>c</sup>	0.23 ±0.04 <sup>a</sup>	0.00 ±0.00 <sup>f</sup>	0.14 ±0.04 <sup>c</sup>	0.2 ±0.03 <sup>b</sup>	153.82***

<sup>1)</sup> Mean±SD.

Means in each row with different superscript letters are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

\*\*\*, significant at p<0.001.

### 3. 포도젤리의 관능적 특성

기호도 조사 대상자의 평균 연령은 82세였으며, 연령분포는 70-75세가 3인, 76-80세가 12인, 81-85세가 8인, 86세 이상 7인 등 총 30인의 여성 고령자를 대상으로 하였다. 건강상태는 대상자가 상당한 고령자인 관계로 많은 노인들이 치아상태에 문제를 가지고 있어서 22인이 전체 또는 부분 틀니를 하고 있어 씹고 삼키기에 어려움이 있을 것이 예상되었다. Han MJ 등 (1998)과 Park SJ 등(2006)의 보고에서도 노인들의 치아상태에 이상이 많은 것으로 조사되었다.

포도젤리의 겔화제에 따른 기호도는 Table 5에 나타난 것처럼 한천 0.25%, 0.35%와 카라기난 0.15%, 0.3%가 기호도가 가장 높았고, 그다음 한천 0.5%, 카라기난 0.5%였고 젤란검의 기호도가 가장 낮았다. 한천과 카라기난은 모든 농도에서 기호도가 높았으나 젤란검은 모든 농도에서 기호도가 떨어졌다. 각 겔화제에 대하여 고령자용 젤상식품에 적합한 것으로 참고문헌에 제시된 농도는 한천 0.4-0.7%(Teshima T 2005), 카라기난 및 젤란검 0.15-0.55%(Morita A 와 Nakazawa F 2005)인데, 감귤과즙으로 제조한 감귤젤리에서는 한천 0.4-0.6%, 카라기난 및 젤란검 0.2-0.4%로 상기와 비슷한 농도였으나(Lee JE 등 2007), 본 연구에서는 한천의 경우 그보다 더 낮은 0.25-0.45%였는데 이는 포도과즙의 경우 껍질부에 들어 있는 펙틴이 겔화를 도와 주었기 때문으로 생각된다(Moon SJ 와 Sohn KH 1994). 또한 겔의 텍스처에 대해서 본 연구에서 실험한 모든 겔에 대하여 고령자들이 부드럽고 삼키기 쉽다고 하였으나, 기호도에 대해서는 젤란검젤의 기호도가 많이 떨어졌는데 그 이유는 신맛이 강하고 흠맛이 나기 때문이라고 응답하여 젤란검은 우수한 안정성과 텍스처에도 불구하고 포도젤리의 겔화제로는 적합하지 않은 것으로 생각된다. 이는 고령자들은 신맛을 좋아하지 않으며(Ahn SJ 와 Kang SA 1999, Chang HS 와 Kim MR 1999, Taguchi T 와 Okamoto Y 1990) 흠맛이

상당한 불쾌미이기 때문으로 생각된다. 반면 감귤젤리에서는 젤란검이 겔화제중 가장 기호도가 높아서(Lee JE 등 2007) 과일즙의 종류에 따라 겔화제가 과일젤리 맛에 미치는 영향이 다른 것을 나타내었다.

이상으로 기호도 높은 포도젤리 제조를 위한 겔화제 및 농도는 0.35%이하 한천, 0.3%이하 카라기난이 적합할 것으로 생각되며, 젤란검은 부적합하다고 생각된다.

### IV. 요약 및 결론

노인 대상 식품으로 적합한 물성을 가지는 젤리식품의 개발을 목표로 겔화제에 포도과즙을 첨가해 만든 포도젤리의 품질특성과 기호도를 조사하여 삼키기 쉽고 기호도 높은 고령자용 포도젤리의 제조를 위한 기초자료를 제공하고자 하였다. 포도 젤리의 겔화제로는 한천, 카라기난, 젤란검을 사용하였으며, 농도는 한천 0.25%, 0.35%, 0.45%, 카라기난 및 젤란검 0.15%, 0.3%, 0.4%로 하였다. 겔의 품질특성의 측정은 색도, 응고 온도 및 용해 온도, 붕괴율, 텍스처 특성 등을 측정하였으며, 평균연령 82세인 고령의 여성노인들을 대상으로 기호도를 조사하였다.

겔화제에 따른 색도 차이는 크지 않았으나 한천젤이 명도가 가장 높고, 적색도가 낮아 한천젤이 가장 연한 붉은색인 것을 나타내었다. 겔의 응고온도, 용해온도 및 붕괴율 측정 결과는 젤란검젤이 응고온도, 용해온도가 높아 응고가 쉽게 되고 용해가 잘 일어나지 않으며 또한 붕괴율이 낮아 겔의 안정성 측면에서는 젤란검이 가장 뛰어났다. TPA를 이용한 텍스처 측정 결과 한천젤이 경도, 부착성, 탄력성이 모두 작아 고령자용 겔화제로서 적합한 텍스처를 가지고 있는 것으로 생각되었으며, 카라기난과 젤란검은 0.3%까지는 텍스처 특성에 거의 차이가 없어 비슷하게 사용할 수 있을 것으로 생각되었다. 기호도는 한천 0.25%, 0.35%와 카라기난 0.15%, 0.3%가 기호도가 가장 높았고, 젤란

Table 5. Consumer acceptance of grape gelly with various gelling agent for the elderly women

	gelling agent concentration(%)									F-value
	Agar			Carrageenan			Gellan gum			
	0.25	0.35	0.45	0.15	0.3	0.4	0.15	0.3	0.4	
acceptance score	4.50 <sup>1)</sup> ±0.58 <sup>a</sup>	4.61 ±0.57 <sup>a</sup>	4.14 ±0.45 <sup>b</sup>	4.50 ±0.64 <sup>a</sup>	4.54 ±0.74 <sup>a</sup>	4.07 ±0.94 <sup>b</sup>	3.32 ±0.48 <sup>c</sup>	3.18 ±0.55 <sup>c</sup>	3.11 ±0.63 <sup>c</sup>	27.07***

<sup>1)</sup> Mean±SD.

Means in a row with different superscript letter are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

\*\*\*, significant at p<0.001.

겔의 기호도가 가장 낮았다. 모든 겔의 텍스처에 대하여 부드럽고 삼키기 쉽다는 평가를 하였으나, 겔란검 겔은 기호도가 많이 떨어졌는데 그 이유에 대해서는 신맛이 강하고 흠맛이 나기 때문이라고 응답하여 겔란검이 포도젤리의 겔화제로는 적합하지 않은 것을 나타내었다. 이상으로 포도젤리에 적합한 겔화제 및 그 농도는 안정성 측면에서는 겔란검보다 떨어지지만 텍스처와 기호도를 고려할 때 한천 0.35% 이내, 카라기난 0.3% 이내를 사용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

## 감사의 글

본 연구는 2006년도 가톨릭대학교 전공특성화 사업비 지원으로 이루어졌음.

## 참고문헌

- AACC. 2000. Approved Method of the AACC. 10th ed. American Association of Cereal Chemists. St. Paul, MN. U.S.A.
- Ahn SJ, Kang SA. 1999. A Study on the food habits and dietary behaviors among the Korean elderly. *Korean J Soc Food Sci* 15(1):81-94
- Baik 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
- Byun SS. 1980. A comparative study on the manufacturing processes of red wine. *Korean J Nutri* 13(3):139-144
- Chae SG, Kang GS, Ryu ID, Ma SJ, Bang KW, Oh MH, Oh SH. 2006. Food analysis standards. Jigumunhwasa. Seoul. p 432
- Chang HS, Kim MR. 1999. A study on dietary status of elderly Koreans with ages. *J Korean Soc Food Sci Nutri* 28(1):265-273
- Cho YJ, Kim JE, Chun HY, Kim CT, Kim SS, Kim CJ. 2003. Contents of resveratrol in different parts of grapes. *Korean J Food Sci Technol* 35(2):306-308
- Choi JY, Song ES, Chung HK. 1994. A study of textural properties and preferences of fruit pectin jelly. *Korean J Dietary Culture* 9(3):259-266
- Funami T, Tsutsumino T, Kishimoto K. 2006. Thickening and gelling agent used for thickened and care food. *J Cookery Sci Jpn* 39(3):233-239
- Han MJ, Koo SJ, Lee YS. 1998. The study of food habit and degree of depression in nursing home and private home living elderly. *Korean J Dietary Culture* 13(5):475-486
- Kawamura F, Takayanagi S. 1989. The properties of gelatin gel and sol mixed with carrageenan(part 1) Effect of mixing ratio on the properties. *J Cookery Sci Jpn* 22(2):147-151
- Kim MJ, Hwang YJ. 2002. A study on the standard recipe of Grapepyun with different levels of starch, gelatin and agar. *J Culinary Research* 8(2):245-254
- Korea National Statistical Office 2007 <http://nso.go.kr>
- Korean Society of Food & Cookery Science. 2002. Dictionary of Food & Cookery Science. Kyomunsa Inc. Seoul. p 280
- Kuroda R. 2005. Soft food for the aged. Kousei Science Institute Inc. Tokyo, Japan. pp 42-45
- Lee JE, Choi EJ, Oh MS. 2007. Studies on quality characteristics of Jeju mandarin orange jelly for the aged. *Korean J Food Culture* 22(4):383-387
- Min HY, Park EJ, Lee SK, Cho YJ. 2003. Effects of grape extracts on free radical scavenging activity and inhibition of pro-inflammatory mediator production in mouse macrophage cells. *Korean J Food Sci Technol* 35(1):132-137
- Moon SJ, Sohn KH. 1994. Foods & Principle of Food preparation. Suhaksa. Seoul. pp 102-103
- Morita A, Nakazawa F. 2005. Representation of mastication and swallowing of gellan jelly by palatal pressure measurement. *J Home Econo Jpn* 56(7):425-434
- Nakahama N. 1994. Rheological properties of mixed gels.. *Korean J Food Cookery Sci* 10(4):433-446
- Nakahama N, Ogoshi H, Moritaka H. 1997. The rheology and texture of foods. Kougaku publishers Inc. Kawasaki, Japan. pp 137-145
- Park SJ, Lee HJ, Kim WS, Lim JY, Choi HM. 2006. Food preference test of the Korean elderly menu development. *Korean J Community Nutrition* 11(1):98-107
- Park SJ, Lee HY, Oh DH. 2003. Free radical scavenging effect of seed and skin extracts from Campbell Early gape(*Vitis labruscana* B.). *J Korean Soc Food Sci Nutri* 32(1):115-118
- SAS. 2005. SAS User's Guide. SAS Institute. Ver. 9.1. Cary, NC. U.S.A.
- Shimada R, Kumeno K, Akabane H, Nakahama N. 1993. Gelation and melting of a mixed carrageenan-gelatin gel. *J Home Econo Jpn* 44(12):999-1005
- Shin HK. 2003. Development trend of functional food for the aged. Proceeding of spring symposium. Korean Society of Food & Cookery Science. Seoul. pp. 48-57
- Shioya T. 2000. Preparation methods and physical properties of dessert jellies with novel texture. *Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi* 47(7):477-486
- Taguchi T, Okamoto Y. 1990. Tendency of the taste preference and gustatory sensitivity for sweet, sour and salty taste on aged people. *J Home Econo Jpn* 41(6):509-516
- Teshima T. 2005. A handbook for nursing-care diet. Ishiyaku publishers Inc. Tokyo, Japan. pp 28-38, 69-70, 86-108
- 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

(2007년 8월 31일 접수, 2007년 11월 29일 채택)