

## 고령자용 감귤젤리의 품질 특성 연구<sup>+</sup>

이지은 · 최은정 · 오명숙\*  
가톨릭대학교 식품영양학과

### Studies on Quality Characteristics of *Jeju* Mandarin Orange Jelly for the Aged<sup>+</sup>

Ji Eun Lee, Eun Jung Choi, Myung Suk Oh\*

Department of Food and Nutrition, The Catholic University of Korea

#### Abstract

This study was carried out to determine the quality characteristics of *Jeju* mandarin orange jelly with various gelling agent such as agar,  $\kappa$ -carrageenan and gellan gum for the aged. The concentration of agar was 0.4-0.6% and that of  $\kappa$ -carrageenan and gellan gum was 0.2-0.4%. The color value, gelling temperature, melting temperature, break down rate, textural properties and sensory acceptance test of *Jeju* mandarin orange jelly with various gelling agent were measured. Average age of the subjects for acceptance test was 78.23. Redness and yellowness of *Jeju* mandarin orange jelly with agar was lower than that with  $\kappa$ -carrageenan. The gelling and melting temperature of *Jeju* mandarin orange jelly with agar was lowest among the jellies. Break down rate of *Jeju* mandarin orange jelly with agar was highest among the jellies. Above results showed that the stability of *Jeju* mandarin orange jelly with agar was inferior than that with  $\kappa$ -carrageenan and gellan gum. Hardness, adhesiveness and springiness of *Jeju* mandarin orange jelly with agar was lowest among the jellies and sensory acceptance of *Jeju* mandarin orange jelly with gellan gum was highest among them. Thus, gellan gum was appropriate gelling agent for the *Jeju* mandarin orange jelly with regard to the acceptability and the depression of sour taste in *Jeju* mandarin orange jelly could improve the acceptability for the aged.

Key Words : *Jeju* mandarin orange jelly, quality characteristics, aged

## 1. 서론

의학기술의 발달과 생활수준의 향상으로 인간의 수명이 길어지면서 노인인구가 증가하고 있는 것은 세계적인 추세이다. WHO에서는 65세 이상 인구비율이 7%가 된 사회를 고령화 사회(aging society), 14%가 된 사회를 고령사회(aged society), 20% 이상이 된 사회를 초고령 사회(post-aged society)라고 하는데, 2007년 통계청 자료에 의하면 우리나라 인구중 65세 이상 인구의 비율은 9.9%로 우리나라는 현재 빠르게 고령사회로 진입하고 있다(Korea National Statistical Office 2007).

노화는 식사의 섭취에 여러 가지 영향을 미쳐 의치가 많아지고 타액의 양도 감소하여 섭식에 상당한 지장을 초래하게 된다. 총의치가 되면 저작능력은 정상치의 1/10로 떨어진다고 하며 이 경우 저작·연하 장애를 동반하여 저영양상태로 떨어질수 있다(Nakahama 등 1997; Teshima 2005). 또한 노인들은 식욕이 저하되어 있고, 조리기능도 저하되어 있어서 식사를 인스턴트 식품이나 간편식에만 의

존하는 수가 있다. 따라서 노인식의 개발에 있어서는 씹기 쉽고, 삼키기 쉬우면서 텍스처가 좋은 식품의 개발이 필요하고, 필수영양소의 보급을 통한 균형잡힌 식생활 영위가 가능하도록 식품 개발이 이루어져야 한다.

최근에 수행된 고령자의 균형잡힌 영양섭취를 위한 식단 개발 관련 연구를 살펴 보면 고령 소비자를 위한 칼슘 강화 식단 개발(Kim & Kong 2006), 고령 소비자를 위한 식이 섬유 강화 식단 개발 및 관능적 이화학적 특성 분석(Kim & Park 2006), 고령 소비자를 위한 단백질 강화 식단 개발 및 기호도 조사(Kim & Back 2006), 성남 고령자 무료 급식소의 계절별 식단 및 기호도 조사(Kim & Kang 2005), 노화억제 식물을 이용한 노인식 개발(Lee 등 2001) 등이 있다. 그러나 저작이 곤란한 고령자나 연하기능이 저하된 고령자도 원활하게 섭취할수 있도록 텍스처나 맛을 고려한 식품의 개발은 별로 이루어지지 않고 있다. 우리나라보다 먼저 고령사회로 진입한 일본의 경우는 저작·연하 기능이 저하된 사람들이 먹기에 편리한 가공식품을 universal design food라고 명명하고 다수의 식품 개발

<sup>+</sup> This study was supported by the department specialization Fund, 2006 of the Catholic University of Korea.

\* Corresponding author : Myung Suk Oh, Dept. of Food and Nutrition, The Catholic University of Korea, San 43-1, Yonkok 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

이 이루어지고 있으며(Funami 등 2006), 그것을 뒷받침하는 많은 기초 연구가 수행되고 있다. 그러한 연구를 살펴보면 점조한 액상식품의 연하특성과 역학적 특성과의 관계(Takahashi & Ogoshi 1999), 먹기쉬운 식육의 텍스처 특성과 저작운동(Takahashi 등 2004), 젤-졸 혼합모델계 시료의 역학적 특성과 연하특성(Hiratsuka 등 2004), 페이스트상 시판 레트르트 개조식품에 대한 객관적 평가-물성 및 관능평가-(Takahashi 등 2005), 젊은층과 고령자의 타액 및 한천 젤리bolus의 성장(Kawano 등 2005), 연하시에 생기는 구개압과 졸·젤 음식물의 텍스처와의 관계(Morita & Nakazawa 2005), 젤란 젤리의 구개압 계측에 의한 저작과 연하(Morita & Nakazawa 2005), 한천 젤리를 사용한 모델 음식bolus의 텍스처 특성과 관능평가(Kawano 등 2005), 마를 이용한 젤-졸 혼합계 음식물의 물성과 연하특성(Kawano 등 2006), 각종 졸·젤 음식물의 섭취시 구개압 계측-저작근란자에게 적합한 젤경도의 측정-(Morita & Nakazawa 2006), 점조한 액상식품의 역학적 성상에 대한 간편한 객관적 평가법의 검토(Maruyama 등 2006), 한천,  $\kappa$ -카라기난, 젤란검의 졸-젤 전이에 미치는 NaCl의 영향(Moritaka & Shimada 2006), 고령자용 식품시험법에서 구해지는 액상식품에 관한 역학물성 파라미터의 물리학적 의미(Sato & Miyawaki 2007) 등의 연구가 보고되었다.

우리나라도 고령사회를 지나 가까운 시일내에 초고령사회로 진입하게 될 것이므로 여기에 대응할수 있는 식품의 개발이 필요하다고 생각된다. 젤상식품은 입안에서의 감촉이 좋아 기호도가 높으며, 씹기 쉽고 삼키기 쉬워 유아나 노인용 식품으로서 주목받고 있다(Nakahama 1994). 대부분의 노인들은 신맛을 싫어하므로(Chang & Kim 1999; Ahn & Kang 1999; Taguchi & Okamoto 1990) 과일을 기피할수 있으며 이에 따라 비타민, 식이섬유 등의 공급차질이 우려된다. 이에 본연구에서는 고령자용 식품의 텍스처를 개량하는 소재로서 많이 사용되는 한천, 카라기난, 젤란검(Funami 등 2006)을 겔화제로 하여 감귤을 포함하는 과일 젤리를 제조하고 그 품질특성을 측정하여 고령자가 삼키기 쉬우면서 기호도 높은 반고체 식품의 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 실험에 사용한 감귤은 제주산 감귤로 경기도 부천시 소재 대형마트에서 일괄 구입한후 과피를 제거하고 녹즙기(오스카 만능녹즙기, 동아산업)로 즉시 과즙을 추출하여  $-18^{\circ}\text{C}$ 의 냉동실에 보관하면서 사용하였다. 겔화제는 시그마의 한천(분말상),  $\kappa$ -카라기난, 젤란검을 구입하여 사용하였고, 설탕은 정백당(제일제당)을, 소금은 정제소금을 사용하였다.

### 2. 감귤젤리의 제조

녹즙기로 추출한 감귤과즙 180 g에 설탕 15 g(과즙의 8.3%), 소금 0.2 g(과즙의 0.1%)과 각각의 농도별 겔화제를 넣고  $90^{\circ}\text{C}$ 까지 가열하여 졸을 제조하고, 이것을 직경 2.2 cm, 높이 1.2 cm의 유리관 용기에 주입하여  $5^{\circ}\text{C}$ 에서 3시간 냉각하여 겔을 제조하였다. 각각의 겔화제의 농도는 예비실험을 통해 겔화가 가능한 최저농도를 기준으로 하여 과즙에 대하여 한천 0.4-0.6%, 카라기난 및 젤란검 0.2-0.4%로 하였다. 참고문헌에서 각 겔화제에 대해 고령자용 젤상식품에 적합한 것으로 제시된 농도는 한천 0.4-0.7%(Teshima 2005), 카라기난 및 젤란검 0.15-0.55%(Morita & Nakazawa 2005)인데, 일반적인 젤상식품의 겔화제 농도인 한천 0.5-1.5%, 카라기난 및 젤란검 1-2%(Kim 등 2005)보다 상당히 저농도로서 본연구에서 채택한 농도와 비슷한 농도였다.

### 3. 실험방법

#### 1) 감귤과즙의 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 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. 표준색판으로는 백판( $Y=77.18$ ,  $X=76.09$ ,  $Z=84.61$ )을 사용하였다.

#### 2) 감귤젤리의 품질특성

##### ① 색도

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

##### ② 응고온도와 용해온도

감귤젤리의 응고온도와 용해온도는 다음과 같이 하여 측정하였다(Shimada 등 1993; Yoon & Oh 2003). 시료졸 5 mL를 내경 1.2 cm의 시험관에 주입하고  $70^{\circ}\text{C}$ 의 water bath에서 30분간 유지시킨 후 온도를 저하시켰다. 온도가  $0.5^{\circ}\text{C}$  감소 시마다 시험관을 하나씩 꺼내어 옆으로 누어 3초 후의 이동거리를 측정하여 이동거리가 2 mm일 때의 water bath 온도를 응고온도로 하였다. 상기 방법으로 겔의 응고온도를 측정시 온도가 저하하여 응고온도에 가까워

지면 졸의 점도가 증가하여 유동하기 어려워진다. 이 측정법에서는 water bath의 온도를 측정온도로 하였기 때문에 실제의 응고온도와는 차이가 있다. 따라서 시험관 벽에 가까운 부분은 응고되어 이동거리가 0 cm이나, 중심부는 아직 졸 상태인 2 mm이동시의 온도를 응고온도로 하였다. 용해온도는 내경 1.2 cm의 시험관에 시료졸을 5 mL 씩 주입하고 겔화할 때까지 5℃에서 3시간 유지한 후 25℃의 water bath에서 온도를 증가시켜 0.5℃ 상승시 마다 시험관을 거꾸로 세워 겔의 표면이 용해하기 시작하는 온도를 용해온도로 하였다.

③ 붕괴율

시료 졸을 100 mL의 비이커에 50 g씩 주입하고 5℃에서 3시간 냉각하여 겔화한 것을 감귤젤리의 붕괴율 측정시료로 하였다. 겔을 40℃의 온수 중에 비이커째 10분간 둔 후 겔을 비이커에서 꺼내어 6 mesh 금속망에 올려놓아 30초간 분리한 졸의 중량을 측정하여 겔 전체 중량에 대한 중량백분율을 붕괴율(%)로 하였다(Kawamura & Takayanagi 1989; Yoon & Oh 2003).

④ 텍스처

감귤젤리의 텍스처는 Texture Analyzer(Model TX XT2, Sable Micro System, England)를 사용하여 TPA 특성을 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 감귤젤리의 기호도 검사

감귤젤리의 기호도는 안양시 석수동 소재 아파트 노인정을 방문하여 70세 이상의 여성 고령자 30인에 대하여 식품영양학 전공의 훈련된 학부생 1인과 대학원생 2인이 한조를 이루어 직접 면담을 통해 설문지에 기록하여 수집하

였다. 먼저 나이, 치아상태, 건강상태 등의 일반 사항을 질문하였으며, 그 다음 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 각각의 젤리에 대하여 맛, 부드러운 정도, 삼키기 쉬운 정도를 문의하여 기록하였다.

3) 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. 감귤과즙의 이화학적 특성

본 실험에 사용한 감귤과즙의 조섬유 함량은 0.78±0.07%, 당도는 Brix 12.5%, 펙틴함량은 0.49±0.09%로서 당도는 다른 연구에 보고된 값인 Brix 11-11.6%(Kim & Chae 1998; Kim & Choi 2005)보다 약간 높았고, 펙틴함량은 다른 연구에 보고된 값인 1.26%(Kim & Chae 1998)에 비해 낮았다. 펙틴함량이 낮게 나온 것은 본연구의 시료는 찌꺼기가 없는 상태의 투명한 과즙이었고, 타연구는 감귤 그대로를 측정했기 때문으로 생각된다. 감귤과즙의 pH는 3.7로서 산도가 강하였고, 감귤과즙의 색도는 L값(명도) 41.4, a값(적색도) 10.71, b값(황색도) 57.36으로 붉은 빛이 약간 도는 황색을 나타내었다.

2. 감귤젤리의 품질 특성

1) 색도

<Table 1>에 나타난 감귤젤리의 L값(명도)은 한천은 농도에 따른 차이가 별로 나타나지 않았고, 카라기난은

<Table 1> Color value of Jeju mandarin orange jelly with various gelling agent

Color value	gelling agent concentration(%)									F-value
	Agar			Carrageenan			Gellan gum			
	0.40	0.50	0.60	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	
L	42.89 ±0.60cd	42.41 ±0.11de	43.57 ±0.47bc	44.21 ±0.26ab	37.04 ±0.50f	41.68 ±0.16e	41.73 ±1.47e	44.68 ±0.53a	43.39 ±0.01bcd	38.82***
a	8.03 ±0.53c	8.34 ±1.06bc	9.06 ±0.18b	11.05 ±0.25a	11.07 ±0.37a	7.81 ±0.43c	8.69 ±1.09bc	9.12 ±0.07b	8.17 ±0.01bc	17.03***
b	45.58 ±3.62d	48.79 ±4.02cd	50.42 ±2.33bc	55.73 ±1.64a	54.04 ±2.91ab	50.04 ±0.72c	54.29 ±2.70ab	52.17 ±1.32abc	52.20 ±0.19abc	7.35***

1) Mean ± SD.

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

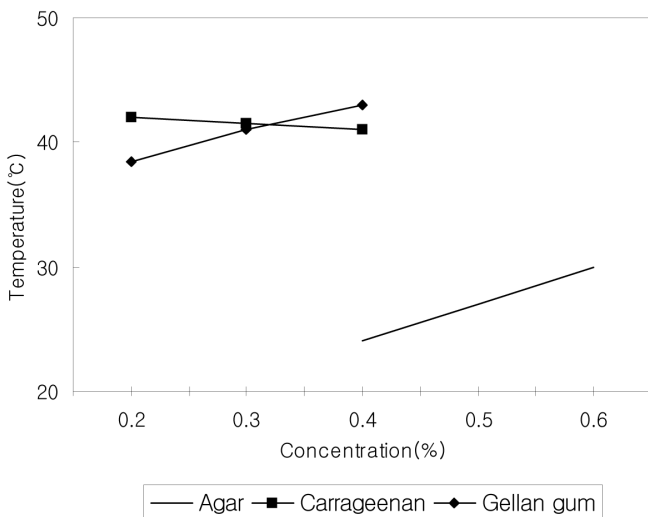
3) Means in each row with different letters are significantly different(p<0.05) by Duncan’s multiple range test.

4) \*\*\* significant at p<0.001.

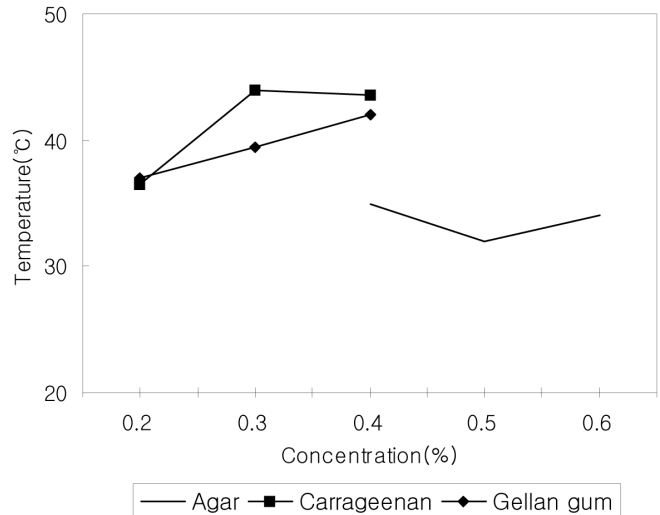
0.2%농도에서 가장 L값이 높았으나 젤란검은 0.2%농도에서 가장 L값이 낮아 일정한 경향은 없었다. a값(적색도), b값(황색도)은 한천이 가장 낮고 그다음이 젤란검이고, 카라기난이 가장 높아서 한천젤리의 주황색이 가장 연하고, 카라기난젤리의 주황색이 가장 진한 것을 나타내었다. a 값, b값에 미치는 젤화제 농도의 영향은 한천은 농도가 높아짐에 따라 a값, b값이 커져 주황색이 진해지는 것을 나타내었으나,  $\kappa$ -카라기난은 농도가 높아지면 a값, b값이 작아져서 주황색이 연해지는 것을 나타내었다. 젤란검은 농도의 영향이 별로 나타나지 않았는데, 이것은 젤란검이 투명도가 높은 겔을 만들기 때문으로 생각된다(Morita & Nakazawa 2005).

2) 응고온도와 용해온도

〈Figure 1〉에 감귤젤리의 응고온도를, 〈Figure 2〉에 감귤젤리의 용해온도를 나타내었는데, 응고온도, 용해온도 모두 한천젤이 가장 낮은 값을 나타내었고, 카라기난젤과 젤란검젤은 비슷한 값을 나타내었다. 이것은 한천은 젤란검이나 카라기난보다 더 많이 냉각해야 젤화가 일어나고, 온도가 상승할 때 한천젤은 젤란검젤이나 카라기난젤보다 먼저 녹는 것을 의미한다. 따라서 겔의 온도에 대한 안정성



〈Figure 1〉 Gelling temperature of Jeju mandarin orange jelly with various gelling agents.



〈Figure 2〉 Melting temperature of Jeju mandarin orange jelly with various gelling agents.

은 카라기난, 젤란검이 한천보다 더 높다고 할수 있다. 카라기난은 같은 해조다당류인 한천에 비해 황산기를 많이 포함하여 안정된 망상구조를 유지하여 실온에서 녹지않는 이점이 있고(Kawamura & Takayanagi 1989), 미생물이 생산하는 고분자 다당류인 젤란검은 투명하고 내열성이 있는 겔을 형성한다고 알려져(Morita & Nakazawa 2005) 이 두가지 젤화제의 온도에 대한 안정성이 높다는 것이 타 연구에서도 발표되어 있다.

3) 붕괴율

〈Table 2〉에 감귤젤리의 40°C에서의 붕괴율을 나타내었다. 한천의 농도 0.4%젤리의 붕괴율이 가장 높았고, 그다음 카라기난 0.2%, 젤란검 0.2%, 한천 0.5% 젤리의 순서로 붕괴되어 한천의 안정성이 카라기난 및 젤란검보다 떨어지는 것을 나타내었다. 또한 한천 0.6%, 카라기난 및 젤란검 0.3% 이상의 농도에서는 젤리의 붕괴가 일어나지 않아서 젤화제의 농도가 높아질수록 겔의 안정성이 높아지는 것을 알 수 있었다. 〈Table 2〉의 결과는 응고온도와 용해온도 실험결과와 마찬가지로 겔의 안정성 측면에서는 한천이 카라기난, 젤란검보다 떨어지는 것을 나타내었다.

〈Table 2〉 Melt down rate of Jeju mandarin orange jelly with various gelling agent

Temp.	gelling agent concentration(%)									F-value
	Agar			Carrageenan			Gellan gum			
	0.40	0.50	0.60	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	
40°C	57.90	5.67	-	33.13	-	-	30.20	-	-	650.30***
	±0.74a	±1.36d		±4.41b			±2.09c			

1) Mean ± SD.

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

3) \*\*\* significant at p<0.001.

<Table 3> Textural properties of Jeju mandarin orange jelly with various gelling agent

	gelling agent concentration(%)									F-value
	Agar			Carrageenan			Gellan gum			
	0.40	0.50	0.60	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	
Hardness(N)	0.04 ±0.01f	0.58 ±0.04e	0.95 ±0.03d	0.03 ±0.01f	1.12 ±0.14c	1.79 ±0.11a	0.04 ±0.01f	0.88 ±0.06d	1.51 ±0.48b	272.38***
Adhesiveness	0.19 ±0.01d	0.25 ±0.01bc	0.26 ±0.02b	0.25 ±0.02bc	0.28 ±0.08b	0.38 ±0.07a	0.19 ±0.04d	0.21 ±0.05cd	0.27 ±0.06b	15.47***
Springiness	0.39 ±0.04f	0.49 ±0.03de	0.62 ±0.05b	0.43 ±0.04ef	0.60 ±0.07bc	0.69 ±0.11a	0.40 ±0.03f	0.54 ±0.09cd	0.66 ±0.11ab	31.15***
Cohesiveness	0.13 ±0.01fg	0.15 ±0.01de	0.16 ±0.01bc	0.14 ±0.01ef	0.16 ±0.01cd	0.17 ±0.02ab	0.13 ±0.02g	0.16 ±0.02bc	0.18 ±0.01a	27.87***
Gumminess	0.00 ±0.00e	0.09 ±0.01d	0.16 ±0.01bc	0.00 ±0.00e	0.17 ±0.02b	0.32 ±0.04a	0.00 ±0.00e	0.14 ±0.01c	0.32 ±0.07a	243.40***
Chewiness	0.00 ±0.00f	0.04 ±0.00e	0.10 ±0.01d	0.00 ±0.00f	0.12 ±0.02c	0.25 ±0.03a	0.00 ±0.00f	0.08 ±0.02d	0.18 ±0.06b	148.98***

1) Mean ± SD.

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

3) \*\*\* significant at p<0.001.

4) 텍스처

감귤젤리의 TPA특성 결과는 <Table 3>에 나타내었다. 경도는 카라기난이 가장 크고, 그 다음 젤란검, 한천의 순으로 한천이 가장 연했으며, 모든 겔화제에서 농도의 증가에 따라 경도가 커졌다. 부착성, 탄력성 역시 카라기난이 가장 크고, 그 다음 젤란검이고, 한천이 가장 낮았으며, 모든 겔화제에서 농도의 증가에 따라 부착성, 탄력성이 커졌다. 응집성, 검성, 씹힘성은 카라기난, 젤란검은 비슷하고 한천이 가장 작았는데, 모든 겔화제에서 농도의 증가에 따라 응집성, 검성, 씹힘성이 커졌다. 고령자용 식품으로서 적당한 텍스처는 부드러운 경도를 가질 것도 중요한 텍스처 특성이지만 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(Teshima 2005). 이상의 결과를 볼 때 저농도의 한천겔은 연하고 탄력성 부착성이 적어 고령자용 겔화제로서 적합한 텍스처를 가지고 있는 것으로 생각된다. 실제 고령자용 식품의 개발이 활발히 이루어지고 있는 일본에서는 고령자용 식품의 증점제나 겔화제로서 한천이 많이 이용되고

있고, 젤란검은 세로운 소재로서 주목받고 있다(Funami 등 2006).

5) 기호도 검사

기호도 조사 대상자의 일반적 특성은 <Table 4>와 같다. 연령분포는 70-75세가 7인, 76-80세가 14인, 81세 이상 7인 등 총 30인의 여성 고령자로 평균연령은 78.23세였다. 건강상태는 상당한 고령자인 관계로 많은 노인들이 치아상태에 문제를 가지고 있어서 23인이 전체 또는 부분 틀니를 하고 있었으며, 그밖에 고혈압, 당뇨, 관절염 등이 가장 흔한 질병이었다.

감귤젤리의 겔화제에 따른 기호도는 <Table 5>에 나타

<Table 4> General characteristics of the subject frequency (%)

age (yr)	Health status*	frequency (%)
70-75	denture	23(76.7)
76-80	hypertension	16(53.3)
81<	diabetes	5(16.7)
Total	arthritis	8(26.7)

\* multiple response

<Table 5> Sensory acceptance of Jeju mandarin orange jelly with various gelling agent for the aged

	gelling agent concentration(%)									F-value
	Agar			Carrageenan			Gellan gum			
	0.25	0.35	0.50	0.15	0.30	0.40	0.15	0.30	0.40	
acceptance score	3.96 ±0.69b	3.92 ±0.58b	3.83 ±0.70b	4.04 ±0.81ab	3.79 ±0.78b	4.08 ±0.78ab	4.42 ±0.58a	4.46 ±0.66a	4.46 ±0.72a	3.51***

1) Mean ± SD.

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

3) \*\*\* significant at p<0.001.

낸 것처럼 젤란검이 가장 높았고, 그다음 카라기난, 한천의 순이었다. 농도의 영향은 실험의 범위내에서는 별로 없었으며 현저히 기호도가 떨어지는 겔화제는 없었다. 모든 겔의 텍스처에 대하여 부드럽고 삼키기 쉽다는 평가를 하였으며, 한천겔과 같이 기호도가 떨어지는 겔에 대해서는 신맛이 많이 난다는 응답을 하여 고령자들이 신맛을 기피하는 것을 나타내었다.

이상으로 기호도 높은 감귤젤리 제조를 위한 겔화제로서 젤란검이 가장 적합할 것으로 생각되며, 한천과 같이 기호도가 다소 떨어지는 겔화제의 경우는 신맛을 억제하는 것이 필요하다고 생각된다. 본 연구에서는 겔화제에 따른 품질 특성 차이를 조사하여 겔의 안정성에서는 카라기난, 젤란검이, 텍스처에서는 한천이 기호도에서는 젤란검이 우수하다는 결과를 얻었는데, 추후 저장중의 품질특성 변화, 온도안정성 변화 등을 검토하는 것이 고령자용 겔상 식품의 제조 및 실제적인 사용에 있어서 필요한 자료로 생각된다.

#### IV. 요약 및 결론

노인식의 개발에 있어서는 씹기 쉽고, 삼키기 쉬우면서 텍스처가 좋은 식품의 개발이 필요하므로 본 연구에서는 고령자가 삼키기 쉬운 반고체 식품의 개발을 목표로 하여, 감귤을 포함한 과일 젤리의 제조 및 그 품질 특성을 조사하였다. 감귤 젤리의 겔화제로는 한천, 카라기난, 젤란검을 사용하였으며, 농도는 한천 0.4%~0.6%, 카라기난 및 젤란검 0.2%~0.4%로 하였다. 겔의 품질특성의 측정은 색도, 응고 온도 및 용해 온도, 붕괴율, 텍스처 특성 등을 측정하였으며, 평균연령 78.23세인 고령의 여성노인들을 대상으로 기호도를 조사하였다.

색도 측정 결과는 한천겔이 적색도, 황색도가 낮아 주황색이 옅은 것을 나타내었고, 카라기난겔이 적색도, 황색도가 높아 주황색이 짙은 것을 나타내었다. 겔의 응고온도, 용해온도는 한천이 가장 낮았으며 젤란검, 카라기난 겔은 비슷한 값을 나타내었다. 겔의 붕괴율은 한천이 가장 높고 그 다음 카라기난, 젤란검의 순서였다. 겔의 응고온도, 용해온도, 붕괴율 실험 결과 겔의 안정성 측면에서는 한천이 카라기난, 젤란검보다 떨어지는 것을 나타내었다. TA를 이용한 텍스처 측정 결과 경도는 카라기난이 가장 크고, 그 다음 젤란검, 한천의 순으로 한천이 가장 연했으며, 부착성, 탄력성 역시 카라기난이 가장 크고, 젤란검, 한천의 순으로 한천의 부착성, 탄력성이 가장 작았다. 따라서 텍스처 면에서는 한천이 연하면서 부착성, 탄력성이 작아 고령자용 겔화제로서 적합하다고 생각되었다. 기호도는 젤란검이 가장 높았고, 카라기난, 한천의 순이었으나, 두드러지게 기호도가 떨어지는 겔화제는 없었다. 모든 겔에 대하여 부드럽고 삼키기 쉽다는 평가를 하였으며 신맛이 많이 나는 겔

의 기호도를 낮게 평가하였다. 따라서 기호도 높은 감귤젤리의 제조를 위해서는 신맛을 억제하고 겔화제로는 젤란검이 가장 좋을 것으로 생각되었다.

#### ■ 참고문헌

- AACC. 2000. Approved Method of the AACC. 10th ed. American Association of Cereal Chemists. St. Paul, MN.
- 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
- Chae SG, Kang GS, Ryu ID, Ma SJ, Bang KW, Oh MH, Oh SH. 2006. Food analysis standards. Jigumunhwasa. Seoul. pp 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
- 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
- Hiratsuka H, Kawano A, Takahashi T, Ogoshi H. 2004. Physical properties and swallowing characteristics of mixed gel-sol samples. J. Home Econo. Jpn., 55(5):381-388
- 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
- Kawano A, Hosoda C, Takahashi T, Ogoshi H. 2006. Physical properties and swallowing characteristics of a mixed gel-sol food based on grated yam. J. Home Econo. Jpn., 57(1):13-20
- Kawano A, Takahashi T, Ogoshi H. 2005. Characteristics of saliva and an agar gel bolus from young and elderly subjects. J. Home Econo. Jpn., 56(5):301-307
- Kawano A, Takahashi T, Ogoshi H. 2005. Textural properties and sensory evaluation of model bolus samples using agar gel. J. Home Econo. Jpn., 56(10):711-717
- Kim HY, Back SR. 2006. Development and acceptance test of protein enriched menu for the aged. Korean J. Food Culture, 21(3):262-269
- Kim HY, Kang NE. 2005. A survey on the seasonal menu and consumer acceptance test of free meals for the elderly facility in Sungnam region. Korean J. Food Culture, 20(2):273-282
- Kim HY, Kong HJ. 2006. Development of calcium enriched menu for the aged. Korean J. Food Culture, 21(6):670-678
- Kim HY, Park JH. 2006. Development of fiber enriched menu for the aged and analysis of sensory and physicochemical characteristics. Korean J. Food Culture, 21(5):516-523



- Kim KS, Kim HS, Oh MS, Hwang IK. 2005. Food & Cookery Science. Suhaksa. Seoul. pp 351-368
- Kim KS, Chae YK. 1998. Effects of the kinds of starch and sweetener on the quality characteristics of Kamgyulpyon. Korean J. Soc. Food Sci., 14(1):50-56
- Kim ML, Choi KH. 2005. Sensory characteristics of citrus vinegar fermented by *Gluconacetobacter hansenii* CV1. Korean J. Food Cookery Sci., 21(2):263-269
- Korea National Statistical Office 2007 <http://nso.go.kr>
- Lee JM, Park YJ, Oh JE. 2001. Development of elderly diet using inhibitory plant against aging process. Korean J. Dietary Culture, 16(2):170-179
- Maruyama A, Takahashi T, Miyamoto I, Ogoshi H. 2006. Simple and objective evaluation of the rheological properties of liquid food. J. Home Econo. Jpn., 57(5):263-270
- Morita A, Nakazawa F. 2005. Relationship between the palatal pressure for swallowing and the texture of sol and gel food samples. J. Home Econo. Jpn., 56(5):309-316
- 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
- Morita A, Nakazawa F. 2006. Measurement of palatal pressure during mastication of various sol and gel foods-Estimation of hardness of food suitable for people with difficulty chewing-. J. Home Econo. Jpn., 57(4):221-227
- Moritaka H, Shimada A. 2006. Effects of sodium chloride on the sol-gel transition of agar,  $\kappa$ -carrageenan and gellan gum. J. Home Econo. Jpn., 57(6):393-401
- 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. pp 137-145
- SAS. 2005. SAS User's Guide. SAS Institute, Ver. 9.1, Cary, NC. USA.
- Sato Y, Miyawaki O. 2007. Physical meaning of the parameters used for evaluating food for the elderly. J. Home Econo. Jpn., 58(5):261-270
- 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
- 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
- Takahashi T, Kawano A, Ogoshi H. 2005. Physical properties and sensory evaluation of commercial boil-in-the-bag food paste products for people in need of nursing care. J. Home Econo. Jpn., 56(4):223-232
- Takahashi T, Nakagawa Y, Michiwaki Y, Kawano A, Suzuki M, Wada K, Ogoshi H. 2004. Textural properties of meat and human chewing movements involved. J. Home Econo. Jpn., 55(1):3-12
- Takahashi T, Ogoshi H. 1999. Effect of thickener characteristics on the swallowing of liquid food. J. Home Econo. Jpn., 50(4):333-339
- Teshima T. 2005. A handbook for nursing-care diet. Ishiyaku publishers Inc. Tokyo. pp 28-38, 69-70
- 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 2일 접수, 2007년 8월 23일채택)