

## 전분의 종류에 따른 오미자 젤리의 품질 특성연구

류현주 · 오명숙  
가톨릭대학교 식품영양학과

### Quality Characteristics of *Omija* Jelly Prepared with Various Starches

Hyun Ju Lyu and Myung Suk Oh  
Dept. of Food and Nutrition, The Catholic University of Korea

#### Abstract

This study was carried out to determine the effects of various starches (mungbean starch, cowpea starch and corn starch) on the quality characteristics of *Omija* jelly made of *Omija* extract. The viscosity of starch suspended in *Omija* extract and distilled water was measured by using a RVA(Rapid Visco Analyzer), and, color value, syneresis, texture(rupture test and TPA test) and sensory properties of *Omija* jelly and pure starch jelly were measured. Gelatinization temperature of each starch suspended in *Omija* extract was higher than that suspended in distilled water, whereas final viscosity of *Omija* jelly was decreased. *Omija* extract appeared to retard the gelatinization of starch and recrystallization of gelatinized starch. The viscosity of corn starch was lowest among the three types of starch, suggesting that higher concentration is needed in the use of corn starch. The lightness(L) of corn starch gel was the highest among the gels. The syneresis of *Omija* jelly was lower than that of starch jelly, therefore, *Omija* extract seemed to be helpful on the stability of starch gel. Rupture properties of *Omija* jelly was lower than that of starch jelly, whereas the adhesiveness of *omija* jelly was greater. *Omija* jelly made of corn starch was less cohesive and more sticky than other gels, and its acceptability was very low. Sensory characteristics of the gel were relatively well correlated with the mechanical characteristics. Overall acceptability of *Omija* jelly was high in the concentration of 7, 8% of mungbean starch and 8, 9% of cowpea starch. Thus, the optimum concentration of starch for making *Omija* jelly using mungbean starch was 7, 8% and that using corn starch was 8, 9%.

Key words : *Omija* extract, jelly, starches, gel

#### 1. 서 론

겔상 식품은 부드러운 감촉과 씹기 쉽고 삼키기 쉬운 텍스처로 기호도가 높으며, 유아나 노약자용 식품으로의 개발도 가능하다<sup>1)</sup>. 우리나라에서는 예로부터 겔상식품을 많이 섭취해 왔는데, 전분겔 식품인 묵, 과편 등은 그 독특한 텍스처와 맛에 의해 기호도가 높다. 묵, 과편 등을 만들 때 전통적으로 녹두전분을 사용해 왔는데, 녹두전분은 탄력성이 높고 투명도가 높은 품질이 좋은 겔로 된다. 그러나 녹두전분은 값이 비싸고 재하므로 대체전분의 개발이

요구되며, 현재 녹두전분의 대용품으로 동부전분을 많이 이용하고 있으나 그 밖의 다른 전분의 이용 가능성도 조사하는 것이 필요하다.

오미자는 단맛, 신맛, 쓴맛, 짠맛, 매운맛 등 다섯 가지 맛을 내는 오미자 나무의 열매로서 기침, 갈증을 해소하는 약효가 있고, 물에 담가 우려내면 아름다운 붉은 색과 독특한 맛을 내므로 예로부터 우리 전통음식에서 오미자편, 오미자화채 등으로 이용하여 왔는데<sup>2)</sup>, 최근에는 오미자가 갖는 뛰어난 기능성에도 많은 주목을 하고 있다<sup>3)</sup>. 오미자를 이용한 겔상 식품에 관한 연구로는 비전분겔로서는 김 등<sup>4)</sup>의 젤라틴을 겔화제로서 오미자 추출액을 이용한 젤리 제조에 관한 연구와 전<sup>5)</sup>의 카라기난을 겔화제로서 오미자 젤리의 이화학적 특성 및 텍스처 특성의 연구, 심 등<sup>6)</sup>의 카라기난과 펙틴을 첨가한 오미자 젤리의 이화학적 특성 및 텍스처

Corresponding author: Myung Suk Oh, The Catholic University of Korea, San 43-1, Yockok 2-dong, Wonmi-gu, Puchon, Kyonggi-do 420-743, Korea  
Tel: 032-340-3315  
Fax: 032-340-3315  
E-mail: omsfn@catholic.ac.kr

특성의 연구 등이 발표되어 있으나, 전분젤로서는 이 등<sup>7)</sup>의 녹두전분의 첨가 농도가 오미자편의 품질 특성에 미치는 영향을 조사한 연구, 송 등<sup>8)</sup>의 겔화제를 달리한 오미자편의 질감특성 연구 외에는 찾아보기 힘들다.

따라서 본 연구에서는 전분을 겔화제로 하는 오미자 젤리의 제조에 녹두전분 외에 동부전분과 값이 저렴하고 손쉽게 입수할 수 있으며 겔화성도 우수한 옥수수전분을 사용하여 품질 특성을 조사하고, 오미자 추출액 첨가에 따른 각 전분젤의 특성 변화를 관찰하여 우리나라 전통음식인 과편 등의 겔상 식품의 고품질화를 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용한 녹두는 전라남도 농업진흥청에서 구입한 금성녹두로 알칼리 침지법<sup>9)</sup>으로 녹두전분을 분리하였다. 시판품인 동부전분(현대농산), 옥수수전분(삼양제넥스)도 녹두전분과 동일한 순도로 하기 위하여 알칼리 침지법으로 정제하였다. 오미자는 전라북도 무주산을 구하여 냉동고(-18°C 이하)에서 보관하며 사용하였고, 설탕은 정백당(제일제당)을 사용하였다.

오미자 추출액은 오미자 100g을 1,000mL의 증류수(오미자 : 물=1:10)에 넣어 25°C의 인큐베이터에서 18시간 수침한 후 여과지에 걸러서 그 추출액을 시료로 사용하였다.

### 2. 전분젤 제조

이화학적 측정에 사용한 전분젤의 제조는 Fig. 1과 같이 하였다. 전분의 농도는 각 전분의 겔화가 가능한 최저 농도에서 4단계로 변화시켜 녹두전분 6, 7, 8, 9%, 동부전분 6, 7, 8, 9%, 옥수수전분 9, 10, 11, 12%로 하였는데, 옥수수전분의 농도를 다른 전분보다 높게 한 이유는 9% 이하에서는 겔형성이 어려웠기 때문이다. 여기에 선행 연구와 조리서를 참고하여 20%의 설탕을 첨가하고 오미자 추출액 또는 증류수에 분산시켜 25°C에서 30분간 교반한 후 각각의 전분현탁액 30mL를 원심분리관에 넣고, 90°C의 shaking water bath에서 25분간 가열한 다음 유리관용기(직경 20mm, 높이 20mm)에 주입하고 25°C에서 30분간 방치하여 성형하였다. 이하 오미자 추출액에 분산하여 제조한 전분젤을 오미자 젤리라

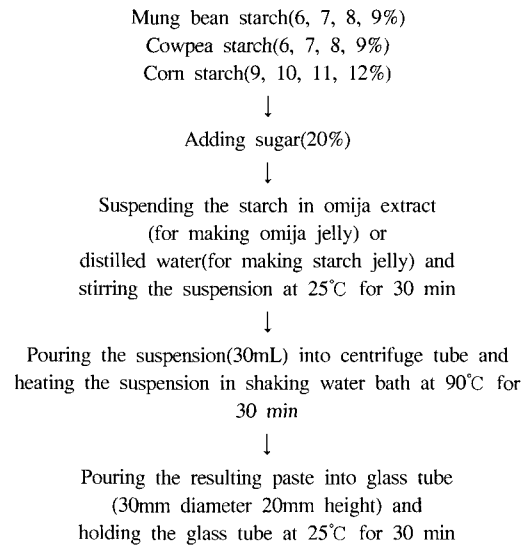


Fig. 1. Procedure for making omija jelly and starch jelly

하고, 증류수에 분산하여 제조한 전분젤을 전분젤리라 한다.

관능검사용 전분젤의 제조는 원심분리관 대신 직사각형 내열성 플라스틱 용기(10.5cm×7.5cm×11cm)에 위의 방법으로 제조한 오미자추출액 분산 전분 현탁액 120mL를 넣고 90°C의 shaking water bath에서 25분간 가열한 다음 용기째 25°C에서 30분간 방치하여 성형하였다.

### 3. 실험방법

#### 1) 전분 현탁액의 점도 특성

오미자 추출액에 분산한 전분현탁액과 증류수에 분산한 전분현탁액의 점도 특성을 농도별로 RVA (Rapid Visco Analyzer, 3D+형, Newport Scientific, Australia)를 이용하여 측정하였다. 측정 온도는 1분간 50°C를 유지하고, 95°C까지 12°C/min의 속도로 온도를 상승시킨 후 2분 30초 동안 95°C를 유지, 12°C/min의 속도로 50°C까지 온도를 하강시킨 후 50°C에서 2분간 유지하여 점도 곡선을 얻었다. 얻어진 점도 곡선으로부터 최고점도(peak viscosity, P), 최저점도(minimum viscosity, H), 최종점도(final viscosity, F)를 측정하고 이들 측정값으로부터 breakdown(P-H), consistency(F-H), setback(F-P) 값을 구하였다.

#### 2) 전분젤의 색도

전분젤의 표면색도는 색차계(Color Meter ZE 2000, Nippon Denshoku, Japan)를 이용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 구하였다.

### 3) 전분겔의 이수율

Nagasaka 등<sup>10)</sup>의 방법을 이용하여 이수율을 측정하였다. 염류포화용액(NaNO<sub>3</sub>)으로 상대습도를 65%로 조정된 데시케이터에 6mesh 망을 설치하고, 시료 전분겔을 망 위에 놓은 후 25°C에서 1, 2, 4, 15, 24 시간 저장하면서 다음 식을 이용하여 이수율을 측정하였다.

$$\text{이수율(\%)} = \frac{[\text{분리된 액체량(g)} / \text{시료전분겔의 무게(g)}] \times 100}{}$$

### 4) 전분겔의 텍스처

전분겔의 텍스처는 Texture Analyzer(TX-XT2, Stable Micro Systems)를 사용하여 파단특성(rupture test)과 TPA특성(Texture Profile Analysis test)을 다음의 조건으로 측정하였다.

test type	rupture test	TPA test
measuring type	one bite compression	two bite compression
deformation ratio	90%	50%
plunger type	cylindrical type $\phi$ 50mm	cylindrical type $\phi$ 50mm
sample size	20mm $\times$ 20mm	20mm $\times$ 20mm
probe speed	1.5mm/s	1.5mm/s

### 5) 관능검사

관능검사는 겔특성에 대하여 사전 훈련된 식품영양학과 학부생과 대학원생 24인을 패널로 선정하여 오미자젤리의 색(red color), 투명도(clarity), 향(aroma), 부착성(adhesiveness), 탄력성(elasticity), 응집성(cohesiveness), 부서짐성(brittleness), 경도(hardness), 매끄러움성(smoothness) 등의 관능특성과 전체적인 바람직성(overall acceptability)을 평가하게 하였다. 시료의 평가는 7 point category scale에 특성강도를 표시하게 하였으며, 오른쪽 끝으로 갈수록 특성강도가 강한 것을 나타내었다. 시료의 제시는 25°C에서 1.5  $\times$  1.5  $\times$  1.5cm 크기의 오미자 젤리를 흰색 용기에 담아 제공하였다. 각 패널에게는 균형 완전 블록 계획(balanced block design)을 사용하여 한번에 4개씩의 시료가 3회에 걸쳐 제공되어, 각 패널이 모든 시료(12개)를 평가하게 하였다<sup>11)</sup>.

### 6) 결과 분석

모든 실험은 3회 이상 실시하였으며 각각의 실험을 통해 얻은 자료들은 SAS로 통계 처리하여 분석하였다. 분석방법은 분산 분석, Duncan의 다범위 검정(Duncan's multiple range test), Pearson의 상관관계 분석(Pearson's correlation) 등이었다<sup>12)</sup>.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 전분현탁액의 점도 특성

오미자추출액에 분산한 전분 현탁액과 증류수에 분산한 전분 현탁액의 RVA 점도특성을 Table 1에 나타내었다. 호화온도는 전분 농도에 따른 유의차가 거의 없었는데, 김 등<sup>13)</sup>은 아밀로그래프에서의 녹두전분의 호화온도가 6%에서 8%로 증가함에 따라 약간 감소했다고 보고하여 본 연구와 차이가 있었다. 본 연구에서는 전분현탁액에 20%의 설탕이 포함되어있는데 이것이 호화온도에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 전분 종류에 따른 호화온도는 동부전분이 녹두전분, 옥수수전분보다 유의적으로 호화온도가 더 높았으며 녹두전분과 옥수수전분 사이에는 유의차가 없어 옥수수전분의 호화온도가 녹두전분보다 높다는 박 등<sup>14)</sup>의 보고와 차이가 있었다. 또한 모든 전분에서 오미자추출액에 분산한 전분현탁액의 호화온도가 증류수에 분산한 전분현탁액의 호화온도보다 더 높아서 오미자추출액이 전분의 호화를 지연시키는 것으로 나타났다. 최고점도, 최저점도, 최종점도는 전분의 농도가 높아지면 그 값이 커졌는데, 동일 농도에서 비교하면 녹두전분의 점도값이 가장 컸고 옥수수전분의 점도값이 가장 작았다. 오미자추출액 분산액과 증류수 분산액 사이의 점도값을 비교하면 최고점도는 세 전분 모두 뚜렷한 차이가 없었으나 최저점도는 녹두 및 동부전분의 경우는 오미자추출액 분산액의 최저점도값이 더 낮았으나 옥수수전분은 오미자추출액 분산액의 최저점도값이 더 높았다. 최종점도는 세 전분 모두 오미자추출액 분산액이 증류수 분산액보다 낮았으며, 특히 녹두전분의 감소 폭이 컸다. Fukai 등<sup>15)</sup>에 의하면 최종점도가 저하한 것은 전분의 결정화가 억제된 것을 나타내므로, 오미자추출액에 분산하는 것이 노화의 억제에 효과가 있을 것으로 생각된다. Break down은 동일 농도에서 녹두전분이 가장 크고 옥수수전분이 가장 작았으며, 녹두, 동부전분의 break down은 오미자추출액 분산액이 증류수 분산액보다 컸으나 옥수수전분의 break down은 증류수 분산액이 오미자추출액 분산액보다 컸다. Murayama 등<sup>16)</sup>에 의하면 쌀의 경우 최고점도가 높고 break down이 큰 것이 밥맛이 좋다고 하는데, 본 연구에서 녹두전분이 최고점도가 높고 break down이 커서 기호도가 높을 것으로 예상되었다. set back, consistency 값은 오미자추출액에 분산한 것이 증류수에 분산한

**Table 1. RVA Characteristics of various starches suspended in omija extract and distilled water**

Concentration (%)	Mung bean starch				Cowpea starch				Corn starch				F-value	
	6	7	8	9	6	7	8	9	9	10	11	12		
Omija extract	Pasting temp.(°C)	80.60 ± 0.26 <sup>ab</sup>	79.13 ± 0.83 <sup>d</sup>	79.83 ± 0.64 <sup>d</sup>	79.83 ± 0.06 <sup>d</sup>	85.70 ± 0.10 <sup>b</sup>	88.35 ± 1.13 <sup>a</sup>	86.73 ± 0.67 <sup>b</sup>	82.75 ± 0.44 <sup>d</sup>	80.27 ± 0.21 <sup>b</sup>	80.35 ± 0.27 <sup>ab</sup>	80.45 ± 0.18 <sup>bc</sup>	81.10 ± 0.35 <sup>d</sup>	114.78***
	Peak V (RVU)	118.33 ± 2.08 <sup>b</sup>	170.00 ± 1.00 <sup>e</sup>	251.00 ± 2.00 <sup>d</sup>	374.00 ± 5.20 <sup>a</sup>	92.33 ± 1.15 <sup>b</sup>	122.00 ± 0.00 <sup>b</sup>	176.50 ± 4.85 <sup>d</sup>	234.67 ± 1.53 <sup>d</sup>	175.00 ± 2.65 <sup>d</sup>	167.00 ± 0.00 <sup>f</sup>	279.33 ± 2.31 <sup>d</sup>	358.00 ± 5.66 <sup>b</sup>	1284.84***
	Min V (RVU)	59.00 ± 2.00 <sup>d</sup>	86.67 ± 1.15 <sup>d</sup>	118.33 ± 1.53 <sup>d</sup>	165.33 ± 3.51 <sup>b</sup>	54.00 ± 1.73 <sup>d</sup>	86.50 ± 0.71 <sup>d</sup>	126.50 ± 2.02 <sup>ab</sup>	133.33 ± 2.08 <sup>b</sup>	121.00 ± 1.00 <sup>bc</sup>	115.00 ± 3.46 <sup>d</sup>	172.00 ± 3.46 <sup>b</sup>	207.00 ± 7.07 <sup>d</sup>	347.04***
	Final V (RVU)	85.33 ± 2.00 <sup>d</sup>	130.67 ± 1.15 <sup>d</sup>	183.67 ± 2.08 <sup>d</sup>	259.00 ± 2.00 <sup>d</sup>	69.33 ± 0.58 <sup>d</sup>	108.50 ± 0.71 <sup>b</sup>	170.00 ± 5.56 <sup>d</sup>	205.00 ± 3.00 <sup>d</sup>	138.67 ± 1.53 <sup>d</sup>	131.67 ± 1.53 <sup>d</sup>	215.67 ± 2.52 <sup>d</sup>	278.50 ± 7.78 <sup>d</sup>	586.89***
	Break down (RVU)	59.33 ± 1.53 <sup>d</sup>	83.33 ± 1.15 <sup>d</sup>	132.67 ± 0.58 <sup>d</sup>	208.67 ± 2.52 <sup>d</sup>	38.33 ± 0.58 <sup>d</sup>	35.50 ± 0.71 <sup>d</sup>	50.00 ± 2.83 <sup>d</sup>	101.33 ± 0.58 <sup>d</sup>	54.00 ± 3.61 <sup>b</sup>	52.00 ± 3.46 <sup>ab</sup>	107.33 ± 3.06 <sup>d</sup>	151.00 ± 1.41 <sup>b</sup>	1817.41***
	Set back (RVU)	-33.00 ± 1.00 <sup>d</sup>	-39.33 ± 0.58 <sup>d</sup>	-67.33 ± 3.61 <sup>b</sup>	-115.00 ± 3.61 <sup>b</sup>	-12.00 ± 1.00 <sup>d</sup>	-13.50 ± 0.71 <sup>d</sup>	-6.50 ± 2.31 <sup>d</sup>	-29.67 ± 0.71 <sup>d</sup>	-37.33 ± 1.15 <sup>bc</sup>	-35.33 ± 1.53 <sup>d</sup>	-63.67 ± 1.53 <sup>d</sup>	-79.50 ± 2.12 <sup>d</sup>	580.48***
	Consistency (RVU)	26.33 ± 0.58 <sup>d</sup>	44.00 ± 0.00 <sup>d</sup>	65.33 ± 3.51 <sup>d</sup>	93.67 ± 1.53 <sup>d</sup>	15.33 ± 1.53 <sup>d</sup>	22.00 ± 0.00 <sup>d</sup>	43.50 ± 3.54 <sup>d</sup>	71.67 ± 2.08 <sup>b</sup>	16.67 ± 2.52 <sup>d</sup>	16.67 ± 2.08 <sup>d</sup>	43.67 ± 1.53 <sup>d</sup>	71.50 ± 0.71 <sup>b</sup>	513.31***
Distilled water	Pasting temp.(°C)	74.73 ± 0.40 <sup>bc</sup>	74.20 ± 0.10 <sup>cd</sup>	74.20 ± 0.14 <sup>cd</sup>	75.25 ± 0.07 <sup>cd</sup>	76.73 ± 0.15 <sup>d</sup>	77.05 ± 1.63 <sup>bc</sup>	77.08 ± 0.67 <sup>bc</sup>	78.30 ± 0.57 <sup>bc</sup>	72.70 ± 2.75 <sup>ab</sup>	73.20 ± 0.10 <sup>d</sup>	73.15 ± 0.48 <sup>d</sup>	73.70 ± 0.41 <sup>cd</sup>	11.56***
	Peak V (RVU)	111.67 ± 0.58 <sup>d</sup>	177.67 ± 1.53 <sup>d</sup>	248.00 ± 1.41 <sup>d</sup>	347.50 ± 4.95 <sup>d</sup>	88.67 ± 0.58 <sup>d</sup>	130.00 ± 1.41 <sup>d</sup>	176.00 ± 1.41 <sup>d</sup>	239.50 ± 3.44 <sup>d</sup>	162.67 ± 1.15 <sup>d</sup>	174.33 ± 1.53 <sup>d</sup>	277.33 ± 4.04 <sup>d</sup>	370.33 ± 5.03 <sup>d</sup>	1395.03***
	Min V (RVU)	97.00 ± 1.00 <sup>d</sup>	134.33 ± 2.31 <sup>d</sup>	171.50 ± 0.71 <sup>d</sup>	246.50 ± 0.71 <sup>d</sup>	67.00 ± 1.00 <sup>d</sup>	97.50 ± 2.21 <sup>d</sup>	124.50 ± 0.71 <sup>d</sup>	162.50 ± 2.02 <sup>d</sup>	94.00 ± 2.65 <sup>d</sup>	98.33 ± 1.15 <sup>d</sup>	137.67 ± 3.06 <sup>d</sup>	171.67 ± 4.16 <sup>d</sup>	499.40***
	Final V (RVU)	168.00 ± 0.00 <sup>d</sup>	251.33 ± 2.31 <sup>d</sup>	305.50 ± 2.12 <sup>d</sup>	442.00 ± 2.83 <sup>d</sup>	96.00 ± 1.00 <sup>d</sup>	159.50 ± 0.71 <sup>d</sup>	231.50 ± 0.71 <sup>d</sup>	301.00 ± 8.38 <sup>d</sup>	180.67 ± 3.06 <sup>d</sup>	187.67 ± 1.53 <sup>d</sup>	268.00 ± 3.46 <sup>d</sup>	332.67 ± 2.10 <sup>d</sup>	722.49***
	Break down (RVU)	14.67 ± 0.58 <sup>d</sup>	43.33 ± 2.52 <sup>d</sup>	76.50 ± 0.71 <sup>d</sup>	101.00 ± 4.24 <sup>d</sup>	21.67 ± 1.15 <sup>d</sup>	32.50 ± 0.71 <sup>d</sup>	51.50 ± 2.12 <sup>d</sup>	77.00 ± 1.41 <sup>d</sup>	68.67 ± 1.53 <sup>d</sup>	76.00 ± 1.73 <sup>d</sup>	139.67 ± 3.79 <sup>d</sup>	198.67 ± 3.06 <sup>d</sup>	1762.47***
	Set back (RVU)	56.33 ± 0.58 <sup>d</sup>	73.67 ± 2.52 <sup>d</sup>	57.50 ± 0.71 <sup>d</sup>	94.50 ± 2.12 <sup>d</sup>	7.33 ± 0.58 <sup>d</sup>	29.50 ± 2.12 <sup>d</sup>	55.50 ± 2.12 <sup>d</sup>	61.50 ± 4.95 <sup>d</sup>	18.00 ± 2.00 <sup>d</sup>	13.33 ± 0.58 <sup>d</sup>	-9.33 ± 1.53 <sup>d</sup>	-37.67 ± 8.50 <sup>d</sup>	394.26***
	Consistency (RVU)	71.00 ± 1.00 <sup>d</sup>	117.00 ± 0.00 <sup>d</sup>	134.00 ± 1.41 <sup>d</sup>	195.50 ± 2.12 <sup>d</sup>	29.00 ± 1.00 <sup>d</sup>	62.00 ± 2.83 <sup>d</sup>	107.00 ± 0.00 <sup>d</sup>	138.50 ± 6.36 <sup>d</sup>	86.67 ± 0.58 <sup>d</sup>	89.33 ± 2.08 <sup>d</sup>	130.33 ± 2.30 <sup>d</sup>	161.00 ± 7.94 <sup>d</sup>	579.11***

1) Each value is the mean ± S.D.

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.

것보다 그 값이 작았는데, 이것은 오미자추출액 분산액의 최종점도가 증류수 분산액의 최종점도보다 훨씬 낮은 값을 가졌기 때문이다. 또한 각 전분의 set back, consistency를 동일 농도에서 비교하면, 녹두전분이 가장 크고 옥수수전분이 가장 작았다. 이상의 결과로 오미자추출액 분산 전분현탁액의 점도 특성은 호화온도가 높아져 호화가 지연되나, 최종점도가 저하하여 전분의 결정화가 억제되는 것을 나타내었다. 전분간의 비교에서는 동일농도에서 모든 점도값이 녹두전분이 가장 높고 동부전분, 옥수수전분 순으로 낮아져서, 옥수수전분이 녹두전분, 동부전분과 비슷한 점도특성을 나타내려면 더 높은 농도로 해 주어야 된다는 것을 알 수 있다.

**2. 전분젤의 색도**

Table 2에 오미자젤리와 전분젤리의 색도를 나타내었다. 전분젤리에서 L값은 옥수수전분이 가장 커서 옥수수전분의 백색도를 반영하였으며, a, b값은

거의 차이가 없었다. 오미자젤리에서는 L값이 크게 감소하여 투명도가 높아진 것을 나타내었고, a, b값이 +값으로 증가하여 붉은 색상을 띄는 것을 나타내었다. 오미자젤리에서도 옥수수전분의 L값이 가장 컸고, 전분의 농도가 증가하면 L값이 약간 더 커졌다. a값은 옥수수전분이, b값은 동부전분이 약간 컸으나 그 차는 미미했으며 농도에 따른 영향은 거의 없었다. 이 등<sup>7)</sup>은 오미자편의 색도가 전분의 농도가 증가하면 L값이 증가, a, b값이 감소한다고 하였고, 류 등<sup>17)</sup>은 앵도편의 색도가 전분농도가 증가할수록 L, a값은 증가, b값은 감소한다고 하여 본 연구결과와 차이가 있었다.

**3. 전분젤의 이수율**

전분젤의 이수현상(syneresis)을 Table 3에 나타내었다. 오미자젤리, 전분젤리 모두 시간이 경과함에 따라 이수율이 증가했는데, 증가폭은 전분젤리가 오미자젤리보다 훨씬 커서 오미자추출액이 전분젤의

**Table 2. Color value of various omija jellies and starch jellies**

Concentration (%)		Mung bean starch				Cowpea starch				Corn starch			
		6	7	8	9	6	7	8	9	9	10	11	12
Omija jelly	L	16.10 ± 0.11 <sup>h</sup>	17.9 ± 0.48	17.69 ± 0.47	17.71 ± 0.15	15.84 ± 0.19	16.60 ± 0.58	16.80 ± 0.24	17.16 ± 0.36	17.73 ± 0.04	17.99 ± 0.08	18.48 ± 0.24	18.62 ± 0.28
	a	5.52 ± 0.08	5.38 ± 0.31	5.67 ± 0.25	5.76 ± 0.10	5.33 ± 0.10	5.55 ± 0.17	5.69 ± 0.11	5.68 ± 0.16	5.90 ± 0.10	5.80 ± 0.07	5.89 ± 0.05	5.77 ± 0.20
	b	1.85 ± 0.03	1.39 ± 0.09	1.42 ± 0.22	1.26 ± 0.23	2.21 ± 0.05	1.77 ± 0.19	1.61 ± 0.06	1.49 ± 0.17	1.67 ± 0.07	1.60 ± 0.04	1.49 ± 0.02	1.49 ± 0.07
Starch jelly	L	29.48 ± 0.23	30.33 ± 0.95	30.65 ± 0.00	30.79 ± 0.02	30.85 ± 0.05	31.24 ± 1.00	30.75 ± 0.20	31.83 ± 1.17	33.48 ± 0.05	33.50 ± 1.00	33.21 ± 0.20	33.22 ± 1.17
	a	-0.08 ± 0.06	-0.05 ± 0.02	0.03 ± 0.02	0.05 ± 0.05	-0.08 ± 0.02	0.00 ± 0.07	-0.06 ± 0.04	-0.03 ± 0.16	-0.20 ± 0.11	-0.25 ± 0.07	-0.18 ± 0.04	-0.28 ± 0.16
	b	-6.34 ± 0.03	-7.01 ± 0.51	-7.27 ± 0.01	-7.19 ± 0.05	-6.95 ± 0.07	-7.06 ± 0.05	-7.34 ± 0.01	-7.56 ± 0.06	-7.49 ± 0.05	-7.43 ± 0.05	-7.56 ± 0.01	-7.53 ± 0.06

1) Each value is the mean ± S.D.

이수율을 감소시키는 역할을 한 것으로 나타났다. RVA에 의한 점도특성에서 오미자추출액에 분산시킨 경우 최종점도가 저하하여 오미자추출액이 전분의 결정화를 억제하는 것으로 보였는데, 이것이 전분겔의 노화지연과 관계되어 이수율 감소로 연결된 것으로 생각된다. 전분농도의 영향은 전분농도가 높을수록 이수율이 감소하였으며, 전분 종류에 따른 차이는 거의 없었다.

**4. 전분겔의 텍스처**

1) 파단특성

전분겔의 물성치중 실제 입속에서 평가되는 겔강

도와 직접 관련되는 것은 겔이 파괴될 때의 파단특성으로 관능적 평가와 파단특성치는 상관관계가 높은 것으로 알려져 있으며, 파단응력이 큰 겔은 강한 겔을 나타내며, 파단변형이 큰 겔은 탄력성이 높은 겔을 나타낸다<sup>18-19)</sup>. Table 4를 보면 오미자젤리의 파단응력, 파단변형, 파단에너지 등의 파단특성치는 전분젤리의 파단특성치보다 모두 감소하여 오미자추출액이 전분겔을 씹을 때의 텍스처를 약하고 탄력성이 없게 하는 것으로 나타났으며, 이것은 오미자의 산에 의한 겔 약화작용으로 생각된다<sup>20)</sup>. 전분농도의 영향은 전분농도가 높아질수록 파단응력, 파단에너지가 증가하여 씹는데 더 힘이 드는 것을 나

**Table 3. Syneresis of various omija jellies and starch jellies(%)**

Time(h)	%	Mung bean starch				Cowpea starch				Corn starch				F-value
		6	7	8	9	6	7	8	9	9	10	11	12	
Omija jelly	1	0.94 ± 0.09 <sup>f</sup>	0.93 ± 0.11	0.92 ± 0.05	0.91 ± 0.05	1.09 ± 0.17	0.93 ± 0.06	0.92 ± 0.03	0.91 ± 0.01	0.99 ± 0.05	0.95 ± 0.04	0.85 ± 0.03	0.84 ± 0.04	2.77
	2	1.27 ± 0.13	1.18 ± 0.09	1.15 ± 0.05	1.12 ± 0.15	1.21 ± 0.08	1.19 ± 0.13	1.17 ± 0.03	1.16 ± 0.03	1.25 ± 0.02	1.19 ± 0.05	1.06 ± 0.05	1.05 ± 0.05	1.61
	4	1.55 ± 0.15	1.50 ± 0.09	1.42 ± 0.18	1.41 ± 0.13	1.65 ± 0.32	1.46 ± 0.12	1.41 ± 0.06	1.18 ± 0.08	1.49 ± 0.05	1.39 ± 0.09	1.22 ± 0.06	1.18 ± 0.08	2.07
	15	2.48 ± 0.23 <sup>g</sup>	2.01 ± 0.14 <sup>k</sup>	1.99 ± 0.10 <sup>mn</sup>	1.77 ± 0.21 <sup>st</sup>	3.05 ± 0.22 <sup>t</sup>	2.56 ± 0.09 <sup>x</sup>	2.31 ± 0.22 <sup>y</sup>	2.19 ± 0.14 <sup>cd</sup>	2.02 ± 0.11 <sup>ef</sup>	1.92 ± 0.07 <sup>gh</sup>	1.67 ± 0.23 <sup>st</sup>	1.60 ± 0.15 <sup>t</sup>	19.92***
	24	2.39 ± 0.16 <sup>d</sup>	2.33 ± 0.27	2.33 ± 0.18 <sup>cd</sup>	2.21 ± 0.20 <sup>ef</sup>	5.40 ± 0.21 <sup>t</sup>	4.58 ± 0.26 <sup>g</sup>	4.03 ± 0.04 <sup>g</sup>	3.60 ± 0.14 <sup>d</sup>	2.30 ± 0.22 <sup>cd</sup>	2.14 ± 0.11 <sup>ef</sup>	1.83 ± 0.31 <sup>t</sup>	1.73 ± 0.44 <sup>ef</sup>	116.22***
Starch jelly	1	1.41 ± 0.50	1.15 ± 0.10	1.09 ± 0.09	1.02 ± 0.11	1.13 ± 0.14	1.01 ± 0.15	1.08 ± 0.03	1.08 ± 0.24	1.17 ± 0.09	0.97 ± 0.27	0.92 ± 0.06	0.90 ± 0.05	2.7
	2	1.85 ± 0.15 <sup>d</sup>	1.52 ± 0.11 <sup>l</sup>	1.42 ± 0.08 <sup>h</sup>	1.34 ± 0.15 <sup>s</sup>	1.49 ± 0.14 <sup>d</sup>	1.40 ± 0.09 <sup>b</sup>	1.38 ± 0.03 <sup>h</sup>	1.24 ± 0.19 <sup>bc</sup>	1.51 ± 0.13 <sup>b</sup>	1.29 ± 0.25 <sup>bc</sup>	1.26 ± 0.05 <sup>s</sup>	1.23 ± 0.14 <sup>t</sup>	5.86***
	4	2.79 ± 0.19 <sup>d</sup>	2.24 ± 0.23 <sup>l</sup>	2.05 ± 0.11 <sup>mn</sup>	1.57 ± 0.35 <sup>z</sup>	2.27 ± 0.17 <sup>d</sup>	1.98 ± 0.10 <sup>ad</sup>	1.89 ± 0.03 <sup>ad</sup>	1.48 ± 0.36 <sup>s</sup>	2.11 ± 0.09 <sup>bc</sup>	1.88 ± 0.28 <sup>cd</sup>	1.83 ± 0.04 <sup>cd</sup>	1.80 ± 0.13 <sup>cd</sup>	10.94***
	15	11.05 ± 0.66 <sup>d</sup>	5.92 ± 0.45 <sup>i</sup>	4.90 ± 0.17 <sup>g</sup>	3.70 ± 0.14 <sup>z</sup>	9.13 ± 0.63 <sup>d</sup>	6.68 ± 0.30 <sup>f</sup>	5.71 ± 0.32 <sup>ef</sup>	4.87 ± 0.38 <sup>s</sup>	3.11 ± 0.28 <sup>gh</sup>	2.63 ± 0.30 <sup>g</sup>	2.57 ± 0.21 <sup>l</sup>	2.53 ± 0.18 <sup>l</sup>	117.70***
	24	19.68 ± 0.60 <sup>d</sup>	10.81 ± 0.71 <sup>g</sup>	8.79 ± 0.20 <sup>f</sup>	6.44 ± 0.38 <sup>g</sup>	17.41 ± 0.73 <sup>d</sup>	14.32 ± 0.26 <sup>f</sup>	11.07 ± 0.38 <sup>f</sup>	9.49 ± 0.37 <sup>f</sup>	3.99 ± 0.54 <sup>f</sup>	2.96 ± 0.14 <sup>f</sup>	2.91 ± 0.28 <sup>f</sup>	2.86 ± 0.31 <sup>f</sup>	436.25***

1) Each value is the mean ± S.D.

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.

**Table 4. Rupture characteristics of various omija jellies and starch jellies**

Concentration (%)		Mung bean starch				Cowpea starch				Corn starch				F-value
		6	7	8	9	6	7	8	9	9	10	11	12	
Omija jelly	Stress	10.99 ± 0.72 <sup>12</sup>	11.27 ± 0.84 <sup>x</sup>	16.93 ± 1.40 <sup>z</sup>	16.94 ± 2.43 <sup>z</sup>	6.75 ± 0.36 <sup>bc</sup>	13.19 ± 0.50 <sup>d</sup>	13.07 ± 1.08 <sup>d</sup>	15.59 ± 0.90 <sup>d</sup>	5.40 ± 0.90 <sup>f</sup>	6.19 ± 0.32 <sup>bc</sup>	7.75 ± 1.05 <sup>d</sup>	9.63 ± 0.19 <sup>f</sup>	50.16***
	Strain	0.62 ± 0.01 <sup>ab</sup>	0.60 ± 0.00 <sup>ab</sup>	0.59 ± 0.01 <sup>ab</sup>	0.59 ± 0.01 <sup>ab</sup>	0.61 ± 0.00 <sup>bc</sup>	0.63 ± 0.00 <sup>c</sup>	0.59 ± 0.02 <sup>bc</sup>	0.58 ± 0.00 <sup>c</sup>	0.51 ± 0.01 <sup>f</sup>	0.51 ± 0.01 <sup>f</sup>	0.51 ± 0.02 <sup>f</sup>	0.52 ± 0.00 <sup>f</sup>	54.53***
	Energy	4.00 ± 0.07 <sup>g</sup>	5.67 ± 0.18 <sup>i</sup>	7.23 ± 0.24 <sup>j</sup>	8.31 ± 0.52 <sup>j</sup>	3.00 ± 0.18 <sup>f</sup>	4.72 ± 0.12 <sup>g</sup>	6.16 ± 0.26 <sup>g</sup>	8.46 ± 0.52 <sup>g</sup>	4.03 ± 0.24 <sup>f</sup>	4.54 ± 0.13 <sup>f</sup>	5.77 ± 0.24 <sup>f</sup>	7.35 ± 0.15 <sup>f</sup>	120.31***
Starch jelly	Stress	8.68 ± 1.46 <sup>g</sup>	21.51 ± 3.42 <sup>z</sup>	46.94 ± 6.30 <sup>z</sup>	57.11 ± 5.02 <sup>z</sup>	14.29 ± 0.59 <sup>f</sup>	24.52 ± 1.03 <sup>g</sup>	33.32 ± 5.51 <sup>g</sup>	45.86 ± 7.05 <sup>g</sup>	7.28 ± 0.18 <sup>f</sup>	8.84 ± 0.53 <sup>ef</sup>	9.00 ± 0.29 <sup>ef</sup>	10.40 ± 0.95 <sup>ef</sup>	69.84***
	Strain	0.68 ± 0.04 <sup>f</sup>	0.71 ± 0.03 <sup>bc</sup>	0.74 ± 0.01 <sup>l</sup>	0.75 ± 0.01 <sup>l</sup>	0.72 ± 0.00 <sup>mn</sup>	0.74 ± 0.01 <sup>l</sup>	0.73 ± 0.01 <sup>mn</sup>	0.74 ± 0.01 <sup>l</sup>	0.53 ± 0.02 <sup>g</sup>	0.55 ± 0.01 <sup>g</sup>	0.52 ± 0.00 <sup>g</sup>	0.54 ± 0.01 <sup>g</sup>	92.78***
	Energy	3.75 ± 0.05 <sup>d</sup>	8.34 ± 0.08 <sup>d</sup>	15.62 ± 0.11 <sup>f</sup>	20.13 ± 0.08 <sup>d</sup>	4.50 ± 0.25 <sup>g</sup>	8.88 ± 0.53 <sup>g</sup>	11.09 ± 0.10 <sup>g</sup>	14.28 ± 0.10 <sup>g</sup>	5.94 ± 0.28 <sup>f</sup>	6.21 ± 0.25 <sup>f</sup>	7.83 ± 0.27 <sup>f</sup>	9.23 ± 0.04 <sup>d</sup>	566.10***

1) Each value is the mean ± S.D.

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.

타내었다. 전분간의 비교에서는 녹두전분과 동부전분의 파단특성은 거의 비슷하나, 옥수수전분은 농도가 더 높음에도 불구하고 파단응력, 파단변형이 더 낮아 흐물거리는 탄력성이 떨어지는 겔인 것을 나타내었다. 옥수수 전분젤의 텍스처가 녹두전분젤, 동부전분젤에 비해 떨어지는 것은 RVA에 의한 점도 특성치에서도 예견되었던 일이다.

2) TPA특성

오미자젤리의 TPA특성과 전분젤리의 TPA특성을 Table 5, 6에서 비교해 보면, 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness)은 세 전분 모두 오미자젤리가 낮

았으며, 씹힘성(chewiness), 씹성(gumminess)은 녹두, 동부전분은 오미자젤리가 더 높았으나 옥수수전분은 오미자젤리가 더 낮았다. 부착성(adhesiveness)은 세 전분 모두 오미자젤리가 더 커서 오미자추출액으로 만든 겔이 끈적끈적해지는 성질이 강해지는 것을 나타내었다. 경도(hardness)는 녹두, 동부전분은 오미자젤리가 전분젤리보다 더 컸고, 옥수수전분은 오미자젤리가 전분젤리보다 더 작았다. Yoshimura 등<sup>21)</sup>에 의하면 한천에 호박을 첨가한 겔의 경도가 호박 첨가량이 많아지면 경도가 커지나 파단응력이 감소하여 단단하면서 잘 부셔지는 텍스처로 된다고 하였으며, Nishinari<sup>22)</sup>에 의하면 한천

Table 5. TPA characteristics of various omija jellies.

	Concentration (%)	Characteristics					
		Springiness	Cohesiveness	Chewiness	Gumminess	Adhesiveness	Hardness
Mung bean starch	6	0.83 ± 0.01 <sup>1)g</sup>	0.58 ± 0.0 <sup>ab</sup>	228.73 ± 8.75 <sup>cl</sup>	275.53 ± 7.79 <sup>e</sup>	5.97 ± 0.40 <sup>f</sup>	476.17 ± 12.05 <sup>g</sup>
	7	0.87 ± 0.01 <sup>c</sup>	0.59 ± 0.00 <sup>b</sup>	347.59 ± 26.51 <sup>d</sup>	423.53 ± 11.26 <sup>d</sup>	13.57 ± 0.85 <sup>d</sup>	722.07 ± 17.14 <sup>e</sup>
	8	0.89 ± 0.01 <sup>c</sup>	0.57 ± 0.00 <sup>a</sup>	497.58 ± 7.66 <sup>b</sup>	557.69 ± 5.22 <sup>b</sup>	20.17 ± 3.21 <sup>c</sup>	971.30 ± 13.01 <sup>b</sup>
	9	0.91 ± 0.01 <sup>ab</sup>	0.56 ± 0.01 <sup>ab</sup>	708.82 ± 19.39 <sup>a</sup>	776.69 ± 18.39 <sup>a</sup>	28.96 ± 4.50 <sup>b</sup>	1348.30 ± 4.58 <sup>a</sup>
Cowpea starch	6	0.79 ± 0.01 <sup>n</sup>	0.58 ± 0.01 <sup>a</sup>	152.06 ± 6.22 <sup>n</sup>	192.41 ± 6.34 <sup>g</sup>		330.80 ± 10.42 <sup>n</sup>
	7	0.84 ± 0.00 <sup>lg</sup>	0.59 ± 0.00 <sup>b</sup>	251.76 ± 7.72 <sup>c</sup>	299.00 ± 8.67 <sup>c</sup>	8.09 ± 2.24 <sup>c</sup>	509.37 ± 13.61 <sup>l</sup>
	8	0.88 ± 0.01 <sup>cd</sup>	0.58 ± 0.00 <sup>ab</sup>	381.14 ± 10.54 <sup>d</sup>	431.97 ± 11.09 <sup>d</sup>	13.02 ± 1.87 <sup>d</sup>	745.77 ± 21.50 <sup>bc</sup>
	9	0.90 ± 0.01 <sup>bc</sup>	0.57 ± 0.01 <sup>a</sup>	476.47 ± 8.89 <sup>bc</sup>	531.00 ± 16.09 <sup>b</sup>	14.99 ± 0.53 <sup>d</sup>	939.50 ± 10.18 <sup>c</sup>
Corn starch	9	0.83 ± 0.02 <sup>cl</sup>	0.44 ± 0.04 <sup>d</sup>	175.90 ± 14.24 <sup>lg</sup>	211.70 ± 12.46 <sup>l</sup>	20.38 ± 1.41 <sup>c</sup>	484.85 ± 1025 <sup>lg</sup>
	10	0.86 ± 0.03 <sup>g</sup>	0.48 ± 0.03 <sup>c</sup>	206.76 ± 28.17 <sup>gh</sup>	241.11 ± 25.66 <sup>lg</sup>	20.71 ± 0.05 <sup>c</sup>	499.10 ± 22.63 <sup>lg</sup>
	11	0.90 ± 0.01 <sup>abc</sup>	0.53 ± 0.01 <sup>bc</sup>	363.63 ± 6.56 <sup>d</sup>	402.25 ± 2.73 <sup>d</sup>	22.64 ± 3.23 <sup>bc</sup>	765.85 ± 11.81 <sup>l</sup>
	12	0.92 ± 0.01 <sup>d</sup>	0.50 ± 0.04 <sup>cd</sup>	449.44 ± 26.07 <sup>e</sup>	487.36 ± 26.87 <sup>c</sup>	33.54 ± 0.07 <sup>d</sup>	965.65 ± 23.55 <sup>bc</sup>
F-value		35.11***	14.18***	210.9***	290.01***	47.96***	1021.83***

1) Each value is the mean ± S.D.

Means in each column with different superscript letters are significantly different(p< 0.05) by Duncan's multiple range test. \*\*\*, significant at p< 0.001.

Table 6. TPA characteristics of various starch jellies

	Concentration (%)	Characteristics					
		Springiness	Cohesiveness	Chewiness	Gumminess	Adhesiveness	Hardness
Mung bean starch	6	0.87 ± 0.00 <sup>1)kl</sup>	0.58 ± 0.00 <sup>cdet</sup>	195.39 ± 12.41 <sup>i</sup>	225.39 ± 13.74 <sup>g</sup>		385.87 ± 22.91 <sup>g</sup>
	7	0.92 ± 0.00 <sup>abc</sup>	0.59 ± 0.00 <sup>cdet</sup>	351.73 ± 5.28 <sup>bc</sup>	384.23 ± 7.46 <sup>bc</sup>	4.79 ± 2.41 <sup>c</sup>	655.20 ± 14.71 <sup>d</sup>
	8	0.91 ± 0.01 <sup>abc</sup>	0.58 ± 0.01 <sup>det</sup>	483.05 ± 7.03 <sup>d</sup>	529.12 ± 3.36 <sup>b</sup>	18.73 ± 1.07 <sup>c</sup>	910.70 ± 9.03 <sup>b</sup>
	9	0.94 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.58 ± 0.01 <sup>det</sup>	626.24 ± 37.24 <sup>a</sup>	669.44 ± 32.72 <sup>a</sup>	26.65 ± 1.10 <sup>b</sup>	1152.07 ± 46.43 <sup>a</sup>
Cowpea starch	6	0.85 ± 0.03 <sup>d</sup>	0.62 ± 0.00 <sup>d</sup>	136.61 ± 14.36 <sup>g</sup>	160.95 ± 11.25 <sup>h</sup>		261.80 ± 20.13 <sup>h</sup>
	7	0.90 ± 0.01 <sup>c</sup>	0.61 ± 0.00 <sup>db</sup>	224.78 ± 14.22 <sup>f</sup>	250.51 ± 12.91 <sup>g</sup>		408.10 ± 20.80 <sup>g</sup>
	8	0.92 ± 0.01 <sup>abc</sup>	0.61 ± 0.01 <sup>abcd</sup>	316.58 ± 8.68 <sup>e</sup>	344.38 ± 10.37 <sup>cd</sup>	4.97 ± 2.29 <sup>c</sup>	566.27 ± 20.22 <sup>cd</sup>
	9	0.93 ± 0.01 <sup>ab</sup>	0.61 ± 0.01 <sup>abcd</sup>	388.25 ± 5.92 <sup>cd</sup>	417.60 ± 5.63 <sup>cd</sup>	10.06 ± 2.26 <sup>d</sup>	695.93 ± 2.45 <sup>d</sup>
Corn starch	9	0.91 ± 0.01 <sup>bc</sup>	0.59 ± 0.01 <sup>abcde</sup>	358.99 ± 20.09 <sup>cd</sup>	358.99 ± 20.09 <sup>cd</sup>	11.64 ± 1.37 <sup>d</sup>	605.77 ± 32.00 <sup>c</sup>
	10	0.91 ± 0.01 <sup>bc</sup>	0.57 ± 0.02 <sup>f</sup>	351.94 ± 37.37 <sup>de</sup>	387.86 ± 35.67 <sup>de</sup>	18.20 ± 0.95 <sup>c</sup>	696.50 ± 11.47 <sup>d</sup>
	11	0.92 ± 0.01 <sup>abc</sup>	0.56 ± 0.03 <sup>f</sup>	408.61 ± 44.22 <sup>c</sup>	445.00 ± 44.22 <sup>c</sup>	26.86 ± 2.83 <sup>b</sup>	800.43 ± 12.09 <sup>c</sup>
	12	0.93 ± 0.01 <sup>ab</sup>	0.59 ± 0.01 <sup>abcde</sup>	492.43 ± 8.65 <sup>b</sup>	530.23 ± 8.00 <sup>b</sup>	34.02 ± 3.51 <sup>a</sup>	896.13 ± 13.82 <sup>b</sup>
F-value		11.21***	4.64***	95.39***	111.58***	115.19***	347.48***

1) Each value is the mean ± S.D.

Means in each column with different superscript letters are significantly different(p< 0.05) by Duncan's multiple range test. \*\*\*, significant at p< 0.001.

겔과 젤라틴겔의 비교에서 한천겔은 젤라틴겔보다 탄성률이 높아 단단하고 변형하기 어려우나 파단 응력이 작아 부수지기 쉬운 겔이라고 하였다. 본 연구에서는 파단응력은 세 전분 모두 오미자젤리가 전분젤리보다 작았으나 경도는 전분에 따라 차이가 있었다. 따라서 오미자추출액으로 제조한 각 전분겔의 텍스처는 녹두, 동부전분의 오미자젤리는 전분젤리보다 표면상 경도가 높아지나 씹을 때 잘 부수지는 겔로 되고, 옥수수전분의 오미자젤리는 표면상 경도가 낮아지고 씹을 때 잘 부수지는 약한 겔로 된다고 생각된다.

전분사이의 TPA특성을 비교하면 오미자젤리에서나 전분젤리에서나 비슷한 경향으로 탄력성은 다른 두 전분보다 동부전분이 작고 응집성은 동부전분이 컸으며, 옥수수전분 오미자젤리의 응집성은 특히 작았다. 씹힘성, 껌성은 녹두전분이 가장 컸고, 부착성은 옥수수전분이 가장 컸으며 동부전분이 가장 작았다. 경도는 녹두전분이 가장 컸다. 이상의 결과로 녹두전분은 씹는 맛이 있고 탄력성과 부착성을 가진 겔을 만들고, 동부전분은 녹두전분보다 탄력성은 떨어지나 응집성, 부착성을 가진 겔을 만들며, 옥수수전분은 부착성이 커 너무 끈적이며 응집성이 떨어지는 겔을 만들어 겔특성이 녹두, 동부전분보다 떨어졌으며, 아래의 관능 특성 측정 결과도 이와 일치하는 결과를 나타내었다.

## 5. 관능적 특성

Table 7에 오미자젤리의 관능적 특성을 나타내었다. 색깔 및 투명도는 모든 전분에서 농도가 낮을수

록 붉은 색이 진하고 투명도가 높았는데, 색도의 L 값은 전분농도가 낮을수록 감소하여 관능검사의 투명도 결과와 일치했으나 a값은 농도의 영향이 뚜렷하지 않아 관능검사의 색깔 결과와 일치하지 않았다. 이것은 관능적으로 느끼는 색깔은 백색도의 영향을 받으므로 투명도의 차이가 색깔의 차이에 반영되었던 것으로 생각된다. 옥수수전분의 오미자젤리가 가장 투명도가 떨어지고 붉은색이 연하다고 평가된 것이 다른 전분보다 L값이 더 커서 백색도가 강한 것이 그 원인으로 생각된다. 향은 유의차가 없었으며, 부착성은 옥수수전분이 가장 높아서 TPA 특성의 부착성 결과와 일치하였다. 탄력성, 응집성은 녹두전분이 가장 크고, 옥수수전분이 가장 작아 TPA특성의 탄력성, 부착성 결과와 일치하였다. 부서짐성은 유의차가 없었으나 경도, 매끄러움성은 녹두전분이 가장 크고 옥수수전분이 가장 작았는데, 경도 결과는 파단특성의 파단응력 결과와 일치하였다. 전반적 바람직성은 녹두전분 7, 8%, 동부전분 8, 9%에서 높았으며, 옥수수전분은 모든 농도에서 전반적 바람직성이 떨어졌다. 옥수수전분 오미자젤리의 전반적 바람직성이 떨어지는 것은 너무 끈적거리고 탄성이 없는 풀같은 텍스처 때문으로 생각되며, 옥수수전분의 이용을 위해서는 이것을 개선시킬 수 있는 방도가 강구되어야 할 것으로 생각된다. 현재 녹두전분의 대용품으로 이용되고 있는 동부전분은 농도를 녹두전분보다 1%정도 더 높여서 사용하면, 녹두전분과 거의 차이가 없는 텍스처를 얻을 수 있으며 같은 정도의 바람직성을 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

Table 7. Sensory characteristics of various omija jellies

	Concentration		Characteristics								Overall acceptability
	(%)		Color	Clarity	Aroma	Adhesiveness	Elasticity	Cohesiveness	Brittleness	Hardness	
Mung bean starch	6	5.19 <sup>1a</sup>	5.33 <sup>a</sup>	3.9	2.81 <sup>c</sup>	3.67 <sup>bc</sup>	3.62 <sup>c</sup>	4.14	3.00 <sup>c</sup>	5.52 <sup>ab</sup>	4.10 <sup>bc</sup>
	7	5.32 <sup>a</sup>	4.05 <sup>b</sup>	4.14	3.55 <sup>abc</sup>	5.05 <sup>a</sup>	4.59 <sup>ab</sup>	4.27	4.27 <sup>b</sup>	5.00 <sup>abc</sup>	4.95 <sup>a</sup>
	8	4.43 <sup>b</sup>	3.67 <sup>b</sup>	4.14	3.48 <sup>abc</sup>	5.38 <sup>a</sup>	5.24 <sup>a</sup>	3.86	5.05 <sup>a</sup>	4.62 <sup>bc</sup>	4.86 <sup>a</sup>
	9	3.33 <sup>d</sup>	2.86 <sup>c</sup>	4.10	3.00 <sup>bc</sup>	4.95 <sup>d</sup>	4.86 <sup>a</sup>	3.71	5.62 <sup>a</sup>	4.10 <sup>cd</sup>	4.52 <sup>abc</sup>
Cowpea starch	6	5.19 <sup>a</sup>	5.76 <sup>a</sup>	3.95	2.43 <sup>c</sup>	2.67 <sup>bc</sup>	2.05 <sup>c</sup>	4.38	1.62 <sup>d</sup>	5.57 <sup>a</sup>	3.05 <sup>d</sup>
	7	5.90 <sup>a</sup>	5.07 <sup>a</sup>	4.48	3.62 <sup>abc</sup>	4.05 <sup>b</sup>	3.33 <sup>c</sup>	4.33	2.90 <sup>c</sup>	4.86 <sup>abc</sup>	3.95 <sup>c</sup>
	8	4.45 <sup>b</sup>	4.30 <sup>b</sup>	3.95	3.70 <sup>ab</sup>	5.00 <sup>a</sup>	4.65 <sup>ab</sup>	3.75	4.35 <sup>b</sup>	4.80 <sup>abc</sup>	5.05 <sup>a</sup>
	9	4.43 <sup>b</sup>	3.81 <sup>b</sup>	4.10	3.29 <sup>abc</sup>	5.19 <sup>d</sup>	4.90 <sup>b</sup>	3.38	5.38 <sup>a</sup>	4.57 <sup>c</sup>	4.76 <sup>ab</sup>
Corn starch	9	4.00 <sup>bc</sup>	3.57 <sup>b</sup>	4.14	4.00 <sup>ab</sup>	2.33 <sup>c</sup>	2.38 <sup>dc</sup>	4.90	1.95 <sup>d</sup>	4.33 <sup>cd</sup>	2.52 <sup>d</sup>
	10	3.14 <sup>d</sup>	2.71 <sup>c</sup>	4.19	3.81 <sup>ab</sup>	2.76 <sup>dc</sup>	3.38 <sup>c</sup>	4.18	3.24 <sup>c</sup>	3.19 <sup>c</sup>	2.62 <sup>d</sup>
	11	3.43 <sup>d</sup>	2.52 <sup>c</sup>	4.52	4.47 <sup>a</sup>	2.62 <sup>dc</sup>	3.14 <sup>cd</sup>	4.33	3.10 <sup>c</sup>	3.57 <sup>bc</sup>	2.71 <sup>d</sup>
	12	2.71 <sup>d</sup>	2.48 <sup>c</sup>	4.14	4.33 <sup>a</sup>	3.48 <sup>bcd</sup>	3.95 <sup>bc</sup>	4.43	4.52 <sup>b</sup>	3.10 <sup>c</sup>	2.57 <sup>d</sup>
F-value	17.11 <sup>***</sup>	19.23 <sup>***</sup>	0.31	2.55 <sup>**</sup>	13.29 <sup>***</sup>	12.70 <sup>***</sup>	1.32	24.32 <sup>***</sup>	7.60 <sup>***</sup>	17.45 <sup>***</sup>	

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

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

6. 상관관계

Table 8에 오미자젤리의 관능적 특성과 기계적 특성과의 상관관계를 나타내었다. 관능적 특성의 색깔, 투명도는 기계적 특성의 L값과 부의 상관을 가졌는데, L값이 증가할수록 백색도가 커져 색깔, 투명도가 낮아지므로 부의 상관을 나타낸 것으로 생각된다. 관능적 특성치의 부착성, 탄력성, 응집성은 기계적 특성치와 상관관계가 상당히 낮는데, 이것은 관능검사의 부착성, 탄력성에서는 전분사이의 구별은 나타났지만 전분의 농도차는 구별되지 않은 것에 비해 기계적 검사에서는 전분사이의 차뿐 아니라 전분의 농도차도 뚜렷이 나타났기 때문으로 생각된다. 또한 관능적 특성치의 경도는 여러 기계적 특성치와 상관관계가 높았으며, 파단응력, 파단에너지, 탄력성, 씹힘성, 껌성, 경도 등과 높은 상관관계를 나타내었다. 전반적 바람직성은 파단응력, 파단변형, 파단에너지 등의 파단 특성치와 응집성, 껌성, 씹힘성 등과 비교적 높은 상관관계를 나타내었다.

IV. 요약

녹두전분, 동부전분, 옥수수전분 등 3종류의 전분을 증류수 또는 오미자추출액에 분산시켜 겔을 제조하여(각각 전분젤리, 오미자젤리라 칭함) RVA에 의한 점도특성, 겔의 색도, 이수율, 파단특성 및 TPA특성의 텍스쳐특성을 조사하고, 관능검사를 실시하였다. 점도특성은 오미자추출액분산 전분현탁

액의 호화온도가 세 전분 모두 상승하여 오미자추출액이 호화를 지연시키는 것으로 나타났으나 최종점도가 저하하여 전분의 결정화가 억제되는 것으로 나타났다. 또한 동일 농도에서 비교하면 세 전분 중에서 옥수수전분의 점도치가 가장 낮아서 녹두, 동부전분보다 더 높은 농도로 사용해야함을 나타내었다. 색도는 옥수수전분겔의 L값이 가장 높아 백색도가 가장 높은 것을 나타내었으며, 이수율은 오미자젤리의 이수율이 전분젤리보다 저하하여 오미자추출액이 전분겔의 안정성을 높여주는 것을 나타내었다. 텍스쳐 특성은 오미자 젤리는 파단응력, 파단변형 등의 파단특성이 전분젤리보다 감소하여 오미자추출액에 의해 겔이 약화되고 탄력성이 적은 겔로 되며, 부착성이 커져서 끈적임이 커지는 것을 나타내었다. 옥수수전분의 오미자젤리는 응집성이 낮으면서 부착성이 커서 풀과 같은 텍스쳐를 나타내었다. 관능적 특성은 기계적 특성과 대체로 일치하는 경향이었으며, 전반적 바람직성은 녹두전분 7, 8%, 동부전분 8, 9%에서 높았으며 옥수수전분은 모든 농도에서 전반적 바람직성이 떨어졌다. 이상의 결과로 오미자젤리 제조시 녹두전분 사용시는 7, 8%, 동부전분 사용시는 8, 9%의 농도가 적당하며, 옥수수전분 사용시는 텍스쳐를 개선시킬 수 있는 방도가 필요하다고 생각되었다.

감사의 글

본 연구는 2001년도 가톨릭대학교 교비연구비의 지원으로 이루어졌음.

Table 8. Correlation coefficients between sensory characteristics and mechanical measurements of various omija jellies

Mechanical measurements	Sensory characteristics									Overall acceptability
	Color	Clarity	Aroma	Adhesiveness	Elasticity	Cohesiveness	Brittleness	Hardness	Smoothness	
Rupture stress	0.08	0.06	-0.08	-0.16	0.5**	0.68***	-0.46**	0.71***	0.42*	0.64***
Rupture strain	0.47**	0.5**	-0.43*	-0.34*	0.37*	0.29	-0.19	0.13	0.56***	0.49**
Rupture energy	-0.34*	-0.38*	0.19	0.04	0.39*	0.59***	-0.43*	0.74***	0.02	0.40*
Springiness	-0.48**	-0.45*	0.26	0.37*	0.32	0.48**	-0.47**	0.70***	-0.11	0.26
Cohesiveness	0.47**	0.29	-0.41*	-0.13	0.35	0.23	-0.29	0.26	0.44*	0.48**
Chewiness	-0.45*	-0.35	0.11	0.16	0.35	0.55***	-0.42*	0.79***	-0.02	0.43*
Gumminess	-0.40*	-0.35	0.08	0.14	0.37*	0.57**	-0.43*	0.81***	0.01	0.46*
Adhesiveness	-0.62***	-0.50**	0.38*	0.17	0.11	0.26	-0.25	0.41*	-0.36*	-0.06
Hardness	-0.49**	-0.41*	0.15	0.19	0.33	0.54**	-0.39*	0.79***	-0.07	0.37*
L	-0.55***	-0.52*	0.50*	0.36*	-0.2	-0.67	0.01	0.2	-0.52**	-0.28
a	-0.24	-0.21	-0.04	0.22	0.23	0.23	-0.23	0.18	-0.25	0.08
b	0.37*	0.40*	-0.19	-0.11	-0.34*	-0.46**	0.36*	-0.61***	0.05	-0.31
Syneresis	0.41*	0.35*	-0.42*	-0.27	0.05	-0.09	0.01	-0.36*	0.32	0.13

\*, \*\*, \*\*\*, significant at P<0.05, P<0.01 and P<0.001, respectively



### 참고문헌

1. Nakahama, N : Rheological properties of mixed gels. Abstract of 10th Anniversary Symposium, Korean Society of Food Science
2. 윤서석 : 한국음식 역사와 조리. p.372, 수학사, 서울, 1982
3. Roh, SN and Oh, HS : Effect of omija extracts on the growth of liver cancer cell line SNU-398. Korean J. Nutrition, 35(2):201, 2002
4. Kim, JE and Chun, HJ : A study on making jelly with omija extract. Korean J. Soc. Food Sci., 6(3):17, 1990
5. Chun, HJ : Influence of carrageenan addition on the rheological properties of omija extract jelly. Korean J. Soc. Food Sci., 11(1):33, 1995
6. Sim, YJ, Paik, JE, Joo, NM and Chun HJ : Influence of carrageenan and pectin addition on the rheological properties of omija extract jelly. Korean J. Soc. Food Sci., 11(4):362, 1995
7. Lee, CJ and Cho, HJ : The effect of different level of mungbean starch on the quality of omija-pyun. Korean J. Dietary Culture, 11(1):53, 1996
8. Song, ES, Chung, HK and Kang, MH : Effects of various gelling agents on textural properties of omija pyon. Korean J. Dietary Culture, 8(3):289, 1993
9. Yamamoto, K : Studies on rheological properties of potato starch in the practical application. J. Jap. Soc. Starch Sci., 28(3):206, 1981
10. Nagasaka, K and Takeya, S : Analysis of syneresis rate of agar gel. Nippon Shokuhin Kogaku Kaishi, 43(11):1176, 1996
11. Stone, H and Sidel, JL : Sensory Evaluation Practices. Academic Press, San Diego, California, p.140, 1997
12. 송혜향, 박용규 : SAS를 이용한 통계학 연습. p.169, p.225, 경문사, 서울, 1993
13. Kim, AK, Kim, SK and Lee, AR : Comparison of chemical composition and gelatinization property of mungbean flour and starch. Korean J. Soc. Food Sci., 11(5):472, 1995
14. Park, OJ and Kim, KO : Effects of added corn starches and hydrocolloids on the characteristics of mungbean starch and the mook(starch gel). Korean J. Food Sci. Technol., 20(4):618, 1988
15. Fukai, Y, Matsuzawa, T and Ishitani, G : Physicochemical studies on Thai and Philippine rice. J. Cookery Sci. Jap., 30(1):17, 1997
16. Maruyama, E, Sakamoto, K and Okai, K : Cooking and eating qualities of white rice. J. Cookery Sci. Jap., 28(4):224, 1995
17. Ryu, JY and Lee, HG : Texture characteristics of angdo pyun as affected by ingredients. Korean J. Soc. Food Sci., 2(1):45, 1986
18. Mao, R, Tang, J and Swanson, B : Effect of pH buffers on mechanical properties of gellan gels. J. Texture Studies, 30:151, 1999
19. Watanabe, Y : Firmness and mechanical properties of food. Nippon Shokuhin Kogaku Kaishi, 45(5):287, 1998
20. Charley, H and Weaver, C : Foods- A Scientific Approach. Prentice Hall, Columbus, Ohio, p.155, 1998
21. Yoshimura, M, Kumeno, K, Akabane, H and Nakahama, N : Physical properties and palatabilities of pumpkin jellies. J. Home Economics Jap., 45(5):385, 1994
22. Nishinari, K : Food gel. J. Home Economics Jap., 47(12):1231, 1996

---

(2002년 8월 14일 접수, 2002년 9월 3일 채택)