

# 유지 및 키토산 첨가가 여러 가지 전분으로 제조한 오미자 젤리의 품질 특성에 미치는 영향

류현주 · 오명숙  
가톨릭대학교 식품영양학과

## Quality Characteristics of *Omija Jelly* Prepared with Various Starches by the Addition of Oil and Chitosan

Hyun Ju Lyu, Myung Suk Oh  
Dept. of Food and Nutrition, The Catholic University of Korea, Puchon 422-743, Korea

### Abstract

This study determined the effects of soybean oil(2%) and chitosan(1%) on the quality characteristics of *Omija Jelly* made of various starches (mungbean starch, cowpea starch and corn starch). RVA(Rapid Visco Analyzer) viscosity was measured for starches suspended in *Omija* extract with 2% soybean oil and 1% chitosan. The color value, syneresis, texture(rupture test and TPA test) and sensory properties of the samples were measured. Gelatinization of cowpea starch was expedited by adding soybean oil and chitosan. Otherwise, gelatinization of mungbean starch and corn starch was retarded by adding chitosan. The lightness(L) and the syneresis of *Omija Jelly* with soybean oil and chitosan were decreased, indicating the increased transparency and stability of *Omija Jelly*. Rupture stress and rupture energy of *Omija Jelly* were decreased by adding soybean oil. Rupture stress was increased and rupture energy was decreased by adding chitosan. The addition of soybean oil improved texture of *Omija Jelly*, indicating that the springiness, cohesiveness and chewiness of *Omija Jelly* were increased and adhesiveness was decreased. By adding chitosan, the springiness and hardness of *Omija Jelly* were increased and the cohesiveness and adhesiveness were decreased. The overall acceptability of *Omija Jelly* made of 6% or 7% cowpea starch and corn starch was increased by adding soybean oil and chitosan, but the quality characteristics of *Omija Jelly* made of mungbean starch were not influenced by additives such as soybean oil and chitosan.

Key words : *Omija Jelly*, soybean oil, chitosan, texture

## 1. 서 론

겔상 식품은 그 독특한 물성 때문에 기호도가 높으며, 부드럽고 녹기 쉬운 텍스처로 어린이나 노약자용 식품으로 주목받고 있다(Nakamura M 2001). 오미자는

단맛, 신맛, 쓴맛, 짠맛, 매운맛 등 다섯 가지 맛을 내는 오미자나무의 열매로서 기침, 갈증을 해소하는 약효가 있고, 물에 담가 우려내면 아름다운 붉은 색과 독특한 맛을 내므로 예로부터 우리 전통음식에서는 오미자편, 오미자화채 등으로 이용하여 왔다(윤서석 1982). 오미자편은 주로 녹두전분을 이용한 전분겔 식품이나 최근 녹두전분 외에 동부전분, 옥수수전분 등 다른 전분을 이용하기도 한다. 녹두전분의 대체전분으로서 가장 많이 이용되고 있는 동부전분은 녹두전분보다 1~2% 농도를 높여 사용하면 기호도가 더 높아진다고 보

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 : 02-2164-4315  
Fax : 02-2164-4315  
E-mail : omsfn@catholic.ac.kr

고되었고, 겔화성이 우수하여 서양의 후식제조에 이용되는 옥수수전분은 오미자편에 이용하면 풀과 같은 텍스처를 나타내므로 텍스처를 개선시킬 수 있는 방안이 필요하다고 보고되었다(Lyu HJ와 Oh MS 2002).

또한 전분겔의 품질을 향상시키고 기호도를 높이기 위해 여러 가지 첨가물이 사용되고 있는데, 유지는 전분겔에 첨가하면 텍스처를 향상시킨다고 알려져 있다(Conde-Petit B와 Esher F 1994). Choi EJ(2002)는 녹두전분겔에 유지를 첨가했을 때 전분겔의 경도가 증가하였고 2% 유지첨가에서 가장 높은 기호도를 나타내었다고 하였으며, Joo NM과 Chun HJ(1991)는 지방첨가량이 증가할수록 녹두전분겔의 경도, 부서짐성이 감소하고 탄력성, 부착성, 씹힘성이 증가하는 경향이 있다고 하였다. Lee SK와 Shin MS(1995)는 탈지옥수수전분과 녹두전분의 혼합겔에서 2% 유지첨가시 경도, 응집성, 탄력성이 높게 나타났으며 기호도도 가장 높았다고 보고하였다. 근래 첨가물중에서 생체조절기능을 가지는 3차기능인자가 주목받고 있는데, 키토산은 최근 주목받고 있는 첨가물중 하나이다. 키토산은 갑각류의 껍질, 곤충류의 표피, 곰팡이 및 효모 등의 세포벽에 널리 존재하는 키틴으로부터 유래하는 천연다당류로서, 항암작용, 항균작용, 혈중콜레스테롤 개선작용, 혈압강하, 항곰팡이활성 등 다양한 생리활성이 있음이 알려져 있다(Nam TH와 Woo KJ 2002). 식품에의 이용분야는 응집제, 결합제, 안정제, 콜레스테롤강하제, 항미생물제 등으로 이용되고 있는데, Lee MH와 No HK(2001)는 메밀묵에 저분자 키토산을 첨가함으로써 관능적으로 품질향상이 일어나고, 저장성도 1~2일정도 연장되는 것을 보고하였으며, Lee HY 등(2002)은 식빵에 키토산을 첨가하면 반죽의 부피가 커지고 저장하는 동안 경도변화를 억제하며 수분활성이 안정되게 유지되는 등 품질향상에 효과가 있는 것을 보고하였다. 그 밖에 키토산 첨가로 지방함량이 높은 축육소시지에 항산화효과의 발현(Youn SK 등 2001), 흰떡과 생면의 저장기간 연장(Lee JW 등 2000), 건조김의 비린내, 균체수 감소(Park JW 등 1999), 순무피클의 조직감, 색상 향상, 저장기간 연장(Son EJ 등 2003), 양파 김치의 조직감 향상, 보존기간 연장(Park BH 등 2004) 등의 연구가 발표되어 있다. 이와 같이 키토산은 생리 기능성 소재일 뿐 아니라 식품의 품질 개선에도 유용한 첨가물인 것이 여러 연구에서 밝혀지고 있다.

이에 본 연구에서는 녹두전분, 동부전분, 옥수수전분 등 3종류의 전분을 겔화제로 하는 오미자젤리의 제조에 유지 및 키토산을 첨가하여 각 전분겔의 품질특성에 미치는 영향을 조사함으로써 우리나라 전통식품인 과편 등의 겔상 식품의 고품질화를 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용한 녹두는 전라남도 농업진흥청에서 구입한 금성녹두로 알칼리 침지법으로 녹두전분을 분리하였다(Yamamoto K 1981). 시판품인 동부전분(현대농산), 옥수수전분(삼양제넥스)도 녹두전분과 동일한 순도로 하기 위하여 알칼리 침지법으로 정제하였다. 오미자는 전라북도 무주산을 구하여 냉동고(-18℃이하)에서 보관하여 사용하였고, 그 외에 설탕(정백당, 제일제당), 유지(대두유, 해표), 키토산(38 cp, 탈아세틸화도 82.7%, <주>바이오테크) 등의 재료를 사용하였다.

오미자 추출액은 오미자 100 g을 1,000 mL의 증류수에 넣어 25℃의 인큐베이터에서 18시간 수침한 후 여과지에 걸러서 그 추출액을 사용하였다.

### 2. 오미자 젤리의 제조

이화학적 측정에 사용한 오미자 젤리의 제조는 다음과 같이 하였다. 전분의 농도는 각 전분의 겔화가 가능한 최저 농도에서 4단계로 변화시켜 녹두전분 6, 7, 8, 9%, 동부전분 6, 7, 8, 9%, 옥수수 전분 9, 10, 11, 12%로 하였는데, 옥수수전분의 농도를 다른 전분보다 높게 한 이유는 옥수수전분은 9%이하에서는 겔형성이 어려웠기 때문이다. 여기에 선행연구와 조리서(강인희 1995)를 참고하여 20%의 설탕과 첨가물로서 유지(대두유)는 오미자 추출액의 2%, 키토산은 전분 중량의 1%를 첨가하여 오미자 추출액에 분산시켜 25℃에서 30분간 교반하였다. 교반이 끝난 오미자추출액 분산 전분 현탁액 30 mL를 원심분리관에 넣고, 90℃의 shaking water bath에서 25분간 가열한 다음 유리관 용기(직경 20 mm, 높이 20 mm)에 주입하고 25℃에서 30분간 방치하여 성형하였다.

관능검사용 오미자 젤리의 제조는 원심분리관 대신 직사각형 내열성 플라스틱 용기(10.5×7.5×11 cm)에 위의

방법으로 제조한 오미자추출액 분산 전분현탁액 120 mL를 넣고 90°C의 shaking water bath에서 25분간 가열한 다음 용기째 25°C에서 30분간 방치하여 성형하였다.

또한 이하의 모든 실험에서 control은 유지, 키토산 등의 첨가물을 첨가하지 않은 첨가물 무첨가 시료로서 control의 데이터는 전보(Lyu HJ와 Oh MS 2002)와 동일한 데이터를 사용하였다.

### 3. 실험방법

#### 1) 오미자추출액 분산 전분현탁액의 점도특성

오미자추출액 분산 전분현탁액의 점도특성을 농도별로 RVA(Rapid Visco Analyzer, 3D+, Newport Scientific, Australia)를 이용하여 측정하였다. 측정온도는 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 점도곡선을 얻었다. 얻어진 점도 곡선으로부터 최고점도(peak viscosity, P), 최저점도(minimum viscosity, H), 최종점도(final viscosity, F)를 측정하고 이들 측정치로부터 breakdown(P-H), consistency(F-H), setback(F-P) 값을 구하였다.

#### 2) 오미자젤리의 색도

오미자젤리의 표면색도는 색차계(Color Meter ZE2000, Nippon Denshoku, Japan)를 이용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 구하였다.

#### 3) 오미자젤리의 이수율

Nagasaka K와 Takeya S(1996)의 방법을 이용하여 이수율을 측정하였다. 염류포화용액(NaNO<sub>3</sub>)으로 상대습도를 65%로 조정된 데시케이터에 6 mesh 망을 설치하고, 시료 오미자젤리를 망 위에 놓은 후 25°C에서 1, 2, 4, 15, 24시간 저장하면서 다음 식을 이용하여 이수율을 측정하였다.

$$\text{이수율(\%)} = \frac{\text{분리된 액체량(g)}}{\text{시료오미자젤리의 무게(g)}} \times 100$$

#### 4) 오미자젤리의 텍스처

오미자젤리의 텍스처는 Texture Analyzer(TX XT2, Stable Micro System, England)를 사용하여 파단특성(rupture test)과 TPA특성(Texture Profile Analysis test)을

Table 1과 같은 조건으로 측정하였다.

**Table 1. Operating conditions of TX XT2 Texture Analyzer for measuring the texture of various Omija jellies with 2% soybean oil and 1% chitosan**

Parameter	Conditions	
	Rupture test	TPA test
Measuring type	One bite compression	Tow bite compression
Sample size	20 mm × 20 mm	20 mm × 20 mm
Plunger type(lucite)	Cylindrical type (φ 50 mm)	Cylindrical type (φ 50 mm)
Probe speed	1.5 mm/s	1.5 mm/s
Deformation ratio	90%	50%

#### 5) 관능검사

젤 특성에 대하여 사전 훈련된 식품영양학과 학부생과 대학원생 24명을 패널로 선정하여 오미자젤리의 색(red color), 투명도(clarity), 향(aroma), 부착성(adhesiveness), 탄력성(elasticity), 응집성(cohesiveness), 부서짐성(brittleness), 경도(hardness), 매끄러움성(smoothness), 전체적인 바람직성(overall acceptability) 등을 평가하게 하였다. 시료의 평가는 7점항목척도(7 point category scale)로 강도를 표시하게 하였으며, 가장 오른쪽 항목이 특성강도가 가장 강한 것을, 가장 왼쪽 항목이 특성강도가 가장 약한 것을 나타내었다. 시료의 제시는 25°C에서 1.5×1.5×1.5 cm크기의 오미자젤리를 흰색 용기에 담아 제공하였다. 각 패널에게는 실험마다 균형 완전 블록 계획(balanced block design)을 사용하여 한번에 4개씩의 시료가 3회에 걸쳐 제공되어, 각 패널이 실험마다 모든 시료(12개)를 평가하게 하였다(Stone H와 Sidel J 1997).

#### 6) 결과 분석

모든 실험은 3회 이상 실시하였고 각각의 실험을 통해 얻은 자료들은 SAS로 통계 처리하여 분석하였으며, 분석방법은 분산분석(ANOVA)및 Duncan의 다범위검정(Duncan's multiple range test)이었다(송혜향과 박용규 1993).

## III. 결과 및 고찰

### 1. 오미자추출액 분산 전분현탁액의 점도특성

유지 및 키토산을 첨가한 오미자추출액 분산 전분현

탁액의 RVA 점도특성을 Table 2에 나타내었는데, 각각 전분의 종류, 농도에 따라서 유의적인 차이를 나타내었다. 먼저 유지의 첨가시 호화온도는 녹두전분과 옥수수전분은 무첨가와 비교하여 변화가 거의 없었고, 동부전분은 무첨가보다 약간 감소하는 경향으로 동부

전분의 호화가 유지첨가로 촉진되었음을 알 수 있다. 최고점도, 최저점도, 최종점도, break down은 녹두전분은 농도 9%일 때를 제외하고 무첨가보다 그 값이 커졌으나, 동부전분, 옥수수전분은 유지첨가에 따른 변화에 일정한 경향이 없었다. Maruyama E 등(1995)은 쌀

Table 2. RVA Characteristics of various starches suspended in Omija extract with 2% soybean oil and 1% chitosan

Concentration(%)		Mungbean starch				Cowpea starch				Corn starch				F-value
		6	7	8	9	6	7	8	9	9	10	11	12	
Omija extract (control)	Pasting temp.(°C)	80.60 <sup>1</sup> de ±0.26	79.13f ±0.83	79.83ef ±0.64	79.83ef ±0.06	85.70b ±0.10	88.35a ±1.13	86.73a ±0.67	82.75c ±0.44	80.27d ±0.21	80.35de ±0.27	80.45de ±0.18	81.10d ±0.35	114.78***
	Peak V (RVU)	118.33h ±2.08	170.00fg ±1.00	251.00d ±2.00	374.00a ±5.20	92.33i ±1.15	122.00h ±0.00	176.50f ±4.85	234.67e ±1.53	175.00f ±2.65	167.00g ±0.00	279.33c ±2.31	358.00b ±5.66	1284.84***
	Min V (RVU)	59.00g ±2.00	86.67f ±1.15	118.33e ±1.53	165.33b ±3.51	54.00g ±1.73	86.50f ±0.71	126.50cd ±2.02	133.33c ±2.08	121.00de ±1.00	115.00e ±3.46	172.00b ±3.46	207.00a ±7.07	347.04***
	Final V (RVU)	85.33i ±2.00	130.67g ±1.15	183.67e ±2.08	259.00b ±2.00	69.33j ±0.58	108.50h ±0.71	170.00f ±5.56	205.00d ±3.00	138.67g ±1.53	131.67g ±1.53	215.67c ±2.52	278.50a ±7.78	586.89***
	Breakdown (RVU)	59.33g ±1.53	83.33f ±1.15	132.67c ±0.58	208.67a ±2.52	38.33k ±0.58	35.50j ±0.71	50.00i ±2.83	101.33e ±0.58	54.00h ±3.61	52.00hi ±3.46	107.33d ±3.06	151.00b ±1.41	1817.41***
	Setback (RVU)	-33.00de ±1.00	-39.33g ±0.58	-67.33h ±3.61	-115.00j ±3.61	-12.00c ±1.00	-13.50b ±0.71	-6.50a ±2.31	-29.67d ±0.71	-37.33fg ±1.15	-35.33ef ±1.53	-63.67h ±1.53	-79.50i ±2.12	580.48***
	Consistency (RVU)	26.33e ±0.58	44.00d ±0.00	65.33c ±3.51	93.67a ±1.53	15.33g ±1.53	22.00f ±0.00	43.50d ±3.54	71.67b ±2.08	16.67g ±2.52	16.67g ±2.08	43.67d ±1.53	71.50b ±0.71	513.31***
	Omija extract with 2% soybean oil	Pasting temp.(°C)	81.90cd ±0.10	80.73e ±0.15	80.50ef ±0.26	80.27f ±0.15	85.50a ±0.10	84.67b ±0.21	84.53b ±0.21	84.43b ±0.23	82.10c ±0.00	81.53cd ±0.21	81.40cd ±0.17	81.27d ±0.06
Peak V (RVU)		151.00g ±1.00	231.00d ±2.00	266.00c ±2.00	349.67a ±9.50	99.67i ±3.21	135.33h ±0.58	177.33f ±3.51	286.00b ±8.72	172.33f ±2.31	203.00e ±3.61	274.67c ±2.08	345.33a ±4.93	94.99***
Min V (RVU)		72.33i ±0.58	105.67g ±1.53	121.67e ±2.08	153.33c ±2.08	57.67j ±3.21	75.00h ±1.00	103.00g ±2.00	149.67c ±1.15	117.00f ±1.00	134.33d ±2.52	166.33b ±0.58	195.00a ±1.73	156.01***
Final V (RVU)		105.67h ±0.58	170.33e ±1.53	194.67d ±5.51	249.00b ±1.73	74.00i ±3.00	105.67h ±0.58	156.00f ±3.00	252.33b ±4.04	146.00g ±3.00	167.00e ±4.36	235.33c ±4.04	286.33a ±4.51	789.78***
Breakdown (RVU)		78.67g ±0.58	125.33e ±1.53	144.33c ±2.52	196.33a ±11.06	42.00l ±1.00	60.33j ±1.53	74.33h ±2.89	136.33d ±7.57	55.33k ±1.53	68.67i ±2.31	108.33f ±2.52	150.33b ±4.16	591.70***
Setback (RVU)		-45.33e ±0.58	-60.67f ±0.58	-71.33g ±6.81	-100.67h ±11.02	-25.67ab ±1.15	-29.67bc ±0.58	-21.33a ±3.06	-33.67cd ±11.59	-26.33ab ±5.13	-36.00cd ±1.00	-39.33d ±2.08	-59.00f ±1.73	117.76***
Consistency (RVU)		33.33f ±0.58	64.67d ±1.53	73.00c ±4.36	95.67b ±0.58	16.33g ±1.53	30.67f ±1.15	53.00e ±1.00	108.67a ±15.04	29.00f ±4.00	32.67f ±2.52	69.00cd ±4.36	91.33b ±3.21	160.80***
Omija extract with 1% chitosan		Pasting temp.(°C)	81.67fg ±0.15	81.47g ±0.21	81.43g ±0.47	81.47g ±0.35	85.87a ±0.74	84.43b ±0.15	84.03bc ±0.78	83.40cd ±0.62	82.80de ±0.00	82.13e ±0.64	82.20e ±0.10	82.00ef ±0.17
	Peak V (RVU)	101.67k ±1.15	156.67i ±4.62	223.00e ±4.36	325.00b ±10.58	90.33i ±0.58	134.00j ±7.00	183.33g ±4.51	251.00d ±3.46	169.67h ±6.43	202.67f ±2.31	282.33c ±8.14	361.67a ±21.55	487.50***
	Min V (RVU)	57.33h ±0.58	91.00g ±3.00	120.33f ±1.53	165.33c ±8.39	60.33h ±2.08	91.67g ±6.35	125.67e ±2.89	152.67d ±0.58	126.33e ±3.51	145.67d ±5.51	193.67b ±7.09	236.00a ±16.37	230.90***
	Final V (RVU)	80.00h ±1.00	134.33f ±3.51	182.67d ±2.31	255.00b ±9.64	79.00h ±1.00	124.00g ±8.66	181.67d ±2.89	240.67c ±3.06	144.67e ±5.69	174.00d ±5.29	241.00c ±8.89	308.00a ±21.28	297.63***
	Breakdown (RVU)	44.33g ±0.58	65.67e ±2.52	102.67c ±4.73	159.67a ±2.52	30.00h ±2.65	42.33g ±1.15	57.67f ±2.31	98.33c ±3.21	43.33g ±3.21	57.00f ±3.61	88.67d ±2.08	125.67b ±5.51	853.80***
	Setback (RVU)	-21.67d ±0.58	-22.33d ±2.08	-40.33f ±3.51	-70.00h ±1.00	-11.33c ±1.53	-10.00bc ±2.00	-2.33a ±1.15	-10.33c ±1.15	-25.00d ±1.00	-28.67e ±4.16	-41.33f ±1.15	-53.67g ±3.21	443.00***
	Consistency (RVU)	22.67i ±0.58	43.33f ±0.58	62.33c ±1.53	89.67a ±1.53	18.67j ±1.15	32.33g ±2.31	56.00d ±0.00	88.00a ±3.00	18.33j ±2.31	28.33h ±2.08	47.33e ±2.08	72.00b ±5.00	427.98***

1) Each value is the mean ± S.D.

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

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

의 점도특성에서 최고점도가 높고 breakdown이 큰 것이 밥맛이 좋다고 보고하였는데, 본 연구에서 녹두전분이 유지첨가로 최고점도와 breakdown이 커져서 기호도가 상승될 것이 예상되었다. Setback값은 유지첨가로 녹두전분과 옥수수전분은 감소하였고, 동부전분은 증가하였으며, consistency값은 세 전분 모두 증가하였다.

키토산첨가시에는 녹두전분과 옥수수전분은 호화온도가 높아졌으나, 동부전분은 7%, 8% 농도에서 호화온도가 낮아져서, 녹두전분과 옥수수전분은 키토산 첨가로 호화가 지연되고, 동부전분은 호화가 촉진됨을 알 수 있었다. 최고점도는 녹두전분은 키토산 첨가로 낮아졌으나, 동부전분, 옥수수전분은 증가하는 경향이였으며, 최저점도는 세 전분 모두 키토산 첨가로 증가하는 경향이였다. 최종점도는 녹두전분은 키토산 첨가에 따른 변화가 거의 없었으나, 동부전분, 옥수수전분은 증가하였는데, Fukai Y 등(1997)에 따르면 최종점도의 증가는 전분의 결정화가 촉진된 것을 나타내므로 키토산 첨가로 동부전분, 옥수수전분은 노화가 촉진되는 것으로 보인다. Breakdown은 키토산 첨가로 대체로 감소하는 경향이였으며, setback은 키토산 첨가로 증가하였다. Consistency는 녹두전분은 키토산 첨가로 감소하였으나 동부전분, 옥수수전분은 증가하였다. 이상으로 키토산 첨가는 유지첨가와 달리 각 전분의 점도특성에 긍정적인 영향을 주지는 못하는 것으로 보인다.

**2. 오미자젤리의 색도**

유지 및 키토산을 첨가한 오미자젤리의 색도는 Table 3에 나타내었다. 유지첨가군, 키토산첨가군, 무첨가군 모두 전분의 농도가 증가됨에 따라 L값(명도), a값(적색도)은 증가하고, b값(황색도)은 감소하였다. 유

지첨가로 모든 전분에서 L, a, b값이 무첨가군보다 더 낮아졌는데, 유지의 첨가로 L값이 감소한 것은 백탁이 감소하고 투명도가 증가한 것을 나타낸다. 또한 키토산첨가로 모든 전분에서 L값이 감소하여 백색도가 감소한 것을 나타내었다. a값은 키토산첨가로 6%, 7% 녹두전분을 제외하고 모두 감소하였고, b값은 키토산첨가로 녹두전분은 증가, 동부전분은 감소, 옥수수전분은 무변화로 전분에 따라 그 거동이 달랐다. 그러나 키토산첨가에 따른 L, a, b값의 변화는 미미하여 키토산 첨가가 오미자젤리의 색도에는 별로 영향을 주지 않는 것으로 나타났으며, 키토산첨가가 메밀묵의 색도에 별 영향을 주지 않았다는 Lee MH와 No HK(2001)의 연구결과와 일치하였다.

**3. 오미자젤리의 이수율**

유지 및 키토산을 첨가한 오미자젤리의 이수율을 Table 4에 나타내었다. 유지첨가군, 키토산첨가군, 무첨가군 모두 시간이 지남에 따라 이수율이 증가하였으며, 전분의 농도가 증가할수록 이수율이 낮아졌다. 이는 전분의 농도가 증가할수록 젤의 망상구조가 튼튼해져서 이수가 억제된 것으로 보인다. Nagasaki K와 Takeya S(1996)도 한천젤에서 한천의 농도가 증가하면 이수율이 감소한다고 하여 본 연구와 같은 경향을 보였다. 시료전분 중에서는 동부전분의 이수율이 가장 높았으며 그 다음이 녹두전분, 옥수수전분의 순이었다. 유지첨가로 동부전분 오미자젤리는 이수율이 약간 낮아졌으나 녹두전분, 옥수수전분은 유지첨가가 이수율에 거의 차이를 나타내지 않았다. 반면 키토산첨가로 세 전분의 오미자젤리 모두에서 이수율이 감소했는데, 이것은 식빵에 키토산을 첨가하면 저장기간중 수분활

**Table 3. Color value of various Omija jellies with 2% soybean oil and with 1% chitosan**

Concentration(%)		Mungbean starch				Cowpea starch				Com starch			
		6	7	8	9	6	7	8	9	9	10	11	12
Omija jelly (control)	L	16.10±0.11 <sup>1)</sup>	17.19±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	5.58±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	1.59±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
Omija jelly with 2% soybean oil	L	16.59±0.04	17.29±0.11	17.68±0.04	17.89±0.10	15.66±0.06	16.73±0.29	16.94±0.05	17.27±0.04	17.69±0.03	18.08±0.05	18.59±0.03	18.80±0.09
	a	5.40±0.11	5.56±0.06	5.67±0.04	5.77±0.11	4.95±0.11	5.36±0.16	5.72±0.15	5.80±0.13	5.90±0.05	5.96±0.03	5.99±0.07	6.03±0.04
	b	1.49±0.02	1.25±0.04	0.95±0.03	0.82±0.06	1.66±0.02	1.36±0.10	1.23±0.03	1.09±0.04	1.12±0.05	1.09±0.04	1.05±0.03	1.00±0.01
Omija jelly with 1% chitosan	L	16.71±0.03	17.46±0.09	17.90±0.14	17.93±0.02	15.65±0.24	16.55±0.22	17.60±0.39	17.88±0.22	18.42±0.56	18.49±0.23	19.11±0.33	19.38±0.12
	a	5.57±0.05	5.67±0.09	5.68±0.03	5.69±0.01	5.15±0.07	5.51±0.02	5.53±0.11	5.58±0.08	5.58±0.15	5.78±0.09	5.80±0.18	5.87±0.08
	b	1.78±0.05	1.49±0.05	1.26±0.05	1.05±0.04	1.64±0.04	1.54±0.03	1.44±0.05	1.28±0.01	1.40±0.01	1.40±0.01	1.40±0.01	1.40±0.03

1) Mean ± SD

2) L : lightness, a : redness, b : yellowness

**Table 4. Syneresis of various Omija jellies with 2% soybean oil and 1% chitosan**

Time(h)	%	Mungbean starch				Cowpea starch				Corn starch				F-value
		6	7	8	9	6	7	8	9	9	10	11	12	
Omija jelly (control)	1	0.94±0.09 <sup>b</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>b</sup>	2.01±0.14 <sup>ac</sup>	1.99±0.10 <sup>abc</sup>	1.77±0.21 <sup>cd</sup>	3.05±0.22 <sup>a</sup>	2.56±0.09 <sup>bc</sup>	2.31±0.22 <sup>b</sup>	2.19±0.14 <sup>cd</sup>	2.02±0.11 <sup>cdk</sup>	1.92±0.07 <sup>bc</sup>	1.67±0.23 <sup>cd</sup>	1.60±0.15 <sup>f</sup>	19.92***
	24	2.39±0.16 <sup>d</sup>	2.33±0.27 <sup>f</sup>	2.33±0.18 <sup>cd</sup>	2.21±0.20 <sup>cd</sup>	5.40±0.21 <sup>a</sup>	4.58±0.26 <sup>c</sup>	4.03±0.04 <sup>b</sup>	3.60±0.14 <sup>d</sup>	2.30±0.22 <sup>cd</sup>	2.14±0.11 <sup>cd</sup>	1.83±0.31 <sup>f</sup>	1.73±0.44 <sup>f</sup>	116.22***
Omija jelly with 2% soybean oil	1	1.05±0.03 <sup>a</sup>	0.92±0.01 <sup>abcd</sup>	0.86±0.09 <sup>abcd</sup>	0.84±0.06 <sup>cd</sup>	0.98±0.06 <sup>abcd</sup>	0.92±0.18 <sup>abcd</sup>	0.79±0.12 <sup>de</sup>	0.70±0.10 <sup>f</sup>	1.01±0.03 <sup>ab</sup>	0.96±0.04 <sup>abcd</sup>	0.95±0.09 <sup>abcd</sup>	0.88±0.06 <sup>abcd</sup>	3.56***
	2	1.26±0.06	1.19±0.06	1.17±0.13	1.12±0.15	1.19±0.04	1.19±0.31	1.05±0.10	0.99±0.09	1.16±0.06	1.17±0.04	1.13±0.08	1.08±0.12	1.29
	4	1.78±0.07 <sup>a</sup>	1.61±0.07 <sup>abc</sup>	1.58±0.13 <sup>abcd</sup>	1.48±0.18 <sup>abcd</sup>	1.57±0.08 <sup>abcd</sup>	1.53±0.25 <sup>abcd</sup>	1.35±0.07 <sup>ab</sup>	1.21±0.11 <sup>abcd</sup>	1.53±0.05 <sup>abcd</sup>	1.49±0.06 <sup>abcd</sup>	1.45±0.11 <sup>abcd</sup>	1.39±0.12 <sup>abcd</sup>	2.97***
	15	2.31±0.11 <sup>bc</sup>	1.96±0.12 <sup>cd</sup>	1.89±0.11 <sup>cd</sup>	1.84±0.13 <sup>cd</sup>	2.61±0.08 <sup>a</sup>	2.18±0.12 <sup>cd</sup>	1.84±0.06 <sup>cd</sup>	1.62±0.15 <sup>f</sup>	1.82±0.09 <sup>cd</sup>	1.71±0.14 <sup>f</sup>	1.63±0.11 <sup>f</sup>	1.63±0.25 <sup>f</sup>	19.50***
	24	3.17±0.10 <sup>cd</sup>	2.57±0.10 <sup>f</sup>	2.28±0.12 <sup>f</sup>	2.18±0.07 <sup>f</sup>	4.81±0.10 <sup>a</sup>	3.85±0.12 <sup>b</sup>	3.26±0.08 <sup>c</sup>	2.96±0.11 <sup>d</sup>	1.90±0.13 <sup>f</sup>	1.82±0.17 <sup>f</sup>	1.74±0.02 <sup>f</sup>	1.69±0.06 <sup>f</sup>	145.88***
Omija jelly with 1% chitosan	1	0.80±0.07 <sup>b</sup>	0.74±0.02 <sup>c</sup>	0.69±0.05 <sup>cd</sup>	0.52±0.01 <sup>f</sup>	0.90±0.04 <sup>d</sup>	0.78±0.04 <sup>d</sup>	0.65±0.03 <sup>d</sup>	0.56±0.02 <sup>e</sup>	0.75±0.05 <sup>cd</sup>	0.67±0.04 <sup>cd</sup>	0.56±0.07 <sup>e</sup>	0.44±0.05 <sup>f</sup>	31.44***
	2	1.18±0.08 <sup>ab</sup>	1.06±0.03 <sup>abcd</sup>	1.00±0.05 <sup>abcd</sup>	0.80±0.04 <sup>d</sup>	1.22±0.06 <sup>c</sup>	1.12±0.06 <sup>abcd</sup>	0.95±0.02 <sup>de</sup>	0.90±0.06 <sup>e</sup>	1.09±0.07 <sup>abcd</sup>	1.01±0.06 <sup>abcd</sup>	0.90±0.08 <sup>e</sup>	0.72±0.07 <sup>f</sup>	9.63***
	4	1.49±0.11	1.37±0.02	1.33±0.07	1.09±0.06	1.56±0.05	1.43±0.07	1.26±0.01	1.12±0.07	1.41±0.02	1.30±0.10	1.21±0.08	1.00±0.08	5.04
	15	2.03±0.09 <sup>b</sup>	1.78±0.05 <sup>c</sup>	1.71±0.07 <sup>c</sup>	1.40±0.06 <sup>d</sup>	2.91±0.12 <sup>a</sup>	2.21±0.14 <sup>b</sup>	1.88±0.07 <sup>c</sup>	1.75±0.09 <sup>d</sup>	1.61±0.01 <sup>d</sup>	1.56±0.06 <sup>d</sup>	1.43±0.14 <sup>e</sup>	1.22±0.07 <sup>f</sup>	36.84***
	24	2.30±0.09 <sup>d</sup>	2.66±0.08 <sup>c</sup>	2.30±0.10 <sup>f</sup>	1.94±0.07 <sup>f</sup>	5.24±0.18 <sup>a</sup>	4.31±0.25 <sup>b</sup>	3.64±0.05 <sup>c</sup>	3.28±0.02 <sup>d</sup>	1.71±0.03 <sup>d</sup>	1.69±0.09 <sup>d</sup>	1.59±0.14 <sup>e</sup>	1.38±0.14 <sup>f</sup>	164.58***

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.

성이 안정하게 유지되어 품질 향상에 효과가 있었다는 Lee HY 등(2002)의 연구와 일치하는 결과였다.

**4. 오미자젤리의 텍스처**

**1) 파단특성**

유지 및 키토산을 첨가한 오미자젤리의 파단특성을 Table 5에 나타내었다. 전분의 농도가 높을수록 파단응력과 파단에너지는 증가하여 단단해지는 것을 나타냈으며, 파단변형은 다소 작아져 탄성이 적어지는 것을 나타내었다.

유지첨가에 의해 파단변형은 거의 차이가 없었으나 파단응력, 파단 에너지가 감소하여 연해지는 것을 나타내었다. Joo NM과 Chun HJ(1991)는 지방 첨가량이 증가할수록 녹두전분의 경도가 감소하고 탄력성이 증가한다고 하였고, Goo MY 등(2002)은 동부전분에서 대두유의 첨가량이 많을수록 경도와 씹힘성이 감소한다고 하였으며, Takahashi S과 Seib DA(1988)는 옥수수 및 밀 전분 겔에 지방을 첨가하면 겔 강도가 감소한다고 하여 본 연구와 같은 경향을 보였다. 그러나 Choi EJ(2002)는 녹두전분의 파단응력이 유지첨가로 더 커졌다고 하여 본 연구와 차이를 보였는데, 이는 전분의 표면에 붙어있거나 수중에 분산된 유적(oil droplet)이 망상구조내에서 filler로 존재하면서 겔 강도를 높여주고 있기 때문이라 하였다. 이처럼 유지첨가가 전분겔

의 강도에 미치는 영향이 다르게 나타나는 것은 겔중의 유지의 존재방식의 차이 때문으로 생각된다. Conde-Petit B와 Esher F(1994)는 유지와 복합체를 형성하는 전분겔은 이 복합체가 전분 입자 사이의 응집력을 약하게 한다 하여 유지의 antifirming효과를 설명하였는데 유지가 유적의 형태로 존재하는지 복합체를 형성하는지에 따라 다른 거동을 나타내는 것으로 보인다.

키토산 첨가는 파단변형에는 거의 차이가 없었고, 파단응력은 약간 증가하였으며 파단에너지는 감소하여 유지첨가시와는 차이가 있었다.

**2) TPA특성**

유지 및 키토산을 첨가한 오미자젤리의 TPA특성을 Table 6에 나타내었다. 탄력성(springiness)은 세 전분 모두 농도가 증가함에 따라 증가하였고, 유지를 첨가하면 탄력성이 더 높아졌다. 응집성(cohesiveness)은 각 전분의 농도에 따라 일정한 경향을 보이지 않았으나 유지 첨가군이 무첨가군에 비해 더 높은 값을 나타내었다. 씹힘성(chewiness)은 각 전분의 농도가 증가함에 따라 그 값이 증가하였고, 유지첨가로 대부분 씹힘성이 더 높아졌다. 이처럼 유지첨가로 세 전분 모두에서 탄력성과 응집성, 씹힘성이 커져서 텍스처가 개선됨을

**Table 5. Rupture characteristics of various Omija jellies with 2% soybean oil and 1% chitosan**

Concentration(%)		Mungbean starch				Cowpea starch				Corn starch				F-value
		6	7	8	9	6	7	8	9	9	10	11	12	
Omija jelly (control)	Stress	10.99±0.72 <sup>bc</sup>	11.27±0.84 <sup>bc</sup>	16.93±1.40 <sup>b</sup>	16.94±2.43 <sup>b</sup>	6.75±0.36 <sup>bc</sup>	13.19±0.50 <sup>b</sup>	13.07±1.08 <sup>b</sup>	15.59±0.90 <sup>f</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 <sup>***</sup>
	Strain	0.62±0.01 <sup>ab</sup>	0.60±0.00 <sup>bc</sup>	0.59±0.01 <sup>bc</sup>	0.59±0.01 <sup>bc</sup>	0.61±0.00 <sup>abc</sup>	0.63±0.00 <sup>b</sup>	0.59±0.02 <sup>bc</sup>	0.58±0.00 <sup>f</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 <sup>***</sup>
	Energy	4.00±0.07 <sup>a</sup>	5.67±0.18 <sup>c</sup>	7.23±0.24 <sup>c</sup>	8.31±0.52 <sup>d</sup>	3.00±0.18 <sup>f</sup>	4.72±0.12 <sup>d</sup>	6.16±0.26 <sup>c</sup>	8.46±0.52 <sup>d</sup>	4.03±0.24 <sup>e</sup>	4.54±0.13 <sup>f</sup>	5.77±0.24 <sup>c</sup>	7.35±0.15 <sup>b</sup>	120.31 <sup>***</sup>
Omija jelly with 2% soybean oil	Stress	8.42±0.33 <sup>ab</sup>	11.14±1.65 <sup>cd</sup>	13.98±3.36 <sup>ab</sup>	15.36±0.50 <sup>b</sup>	5.03±1.01 <sup>f</sup>	8.30±0.55 <sup>cd</sup>	10.16±1.16 <sup>bc</sup>	12.36±2.04 <sup>bc</sup>	4.79±0.27 <sup>f</sup>	6.38±0.24 <sup>b</sup>	6.73±0.17 <sup>b</sup>	8.08±1.85 <sup>cd</sup>	32.34 <sup>***</sup>
	Strain	0.60±0.01 <sup>d</sup>	0.59±0.01 <sup>ab</sup>	0.58±0.02 <sup>bc</sup>	0.56±0.01 <sup>cd</sup>	0.58±0.01 <sup>bc</sup>	0.58±0.01 <sup>bc</sup>	0.54±0.02 <sup>d</sup>	0.54±0.01 <sup>d</sup>	0.52±0.00 <sup>f</sup>	0.52±0.00 <sup>f</sup>	0.51±0.01 <sup>f</sup>	0.50±0.02 <sup>e</sup>	38.13 <sup>***</sup>
	Energy	3.19±0.01 <sup>f</sup>	4.76±0.24 <sup>c</sup>	6.04±0.52 <sup>b</sup>	7.63±0.27 <sup>b</sup>	2.03±0.17 <sup>g</sup>	3.36±0.14 <sup>e</sup>	4.70±0.06 <sup>c</sup>	5.55±0.26 <sup>c</sup>	2.97±0.30 <sup>f</sup>	4.01±0.11 <sup>e</sup>	4.57±0.07 <sup>d</sup>	5.69±0.27 <sup>bc</sup>	132.57 <sup>***</sup>
Omija jelly with 1% chitosan	Stress	10.62±0.33 <sup>f</sup>	14.00±1.08 <sup>bc</sup>	17.56±0.38 <sup>b</sup>	20.45±0.35 <sup>b</sup>	7.29±0.17 <sup>g</sup>	11.19±0.51 <sup>f</sup>	15.39±1.20 <sup>cd</sup>	16.58±2.28 <sup>bc</sup>	4.66±0.26 <sup>f</sup>	6.49±0.12 <sup>b</sup>	9.70±0.19 <sup>f</sup>	10.21±0.42 <sup>f</sup>	64.61 <sup>***</sup>
	Strain	0.62±0.01 <sup>f</sup>	0.62±0.00 <sup>f</sup>	0.60±0.00 <sup>ab</sup>	0.59±0.00 <sup>b</sup>	0.62±0.00 <sup>g</sup>	0.62±0.02 <sup>b</sup>	0.62±0.01 <sup>b</sup>	0.59±0.02 <sup>b</sup>	0.53±0.02 <sup>cd</sup>	0.53±0.00 <sup>f</sup>	0.53±0.00 <sup>f</sup>	0.53±0.00 <sup>f</sup>	49.86 <sup>***</sup>
	Energy	1.59±0.03 <sup>f</sup>	2.15±0.02 <sup>cd</sup>	2.77±0.06 <sup>b</sup>	3.33±0.07 <sup>b</sup>	1.03±0.01 <sup>g</sup>	1.79±0.13 <sup>ce</sup>	2.39±0.26 <sup>bc</sup>	2.76±0.13 <sup>b</sup>	0.83±0.03 <sup>g</sup>	1.03±0.02 <sup>f</sup>	1.61±0.02 <sup>f</sup>	1.78±0.03 <sup>f</sup>	361.72 <sup>***</sup>

1) Mean±SD

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

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

나타내었다. 검성(gumminess)은 각 전분의 농도가 증가함에 따라 그 값이 증가하였고, 유지첨가로 옥수수전분은 그 값이 증가하였으나, 녹두전분, 동부전분은 일정한 경향이 없었다. 부착성(adhesiveness)은 전분 농도가 증가함에 따라 그 값도 높아졌으며, 특히 옥수수전분은 부착성이 매우 높게 나타났다. 그러나 유지첨가에 따라 부착성이 감소되었으며 특히 옥수수전분의 부착성이 현저히 작아졌다. 부착성이 감소했다는 것은 전분젤 식품의 풀과 같은 텍스처 개선에 유지 첨가가 도움이 된다는 것을 나타낸다. 따라서 전보(Lyu HJ 와 Oh MS 2002)에서 전분젤리보다 오미자젤리의 부착성이 더 커서 오미자추출액으로 만든 젤이 끈적끈적해지는 성질이 강해지는 것을 나타내었는데 유지 첨가로 이러한 성질이 개선될 수 있는 것으로 생각된다. 그러나 Choi EJ(2002), Joo NM과 Chun HJ(1991)는 지방첨가량이 증가할수록 녹두전분젤의 부착성이 증가한다고 하여 본 연구와 차이를 보였다. 경도(hardness)는 전분 농도가 증가함에 따라 그 값이 증가했으며, 유지 첨가로 녹두전분, 동부전분은 그 값이 다소 작아지는 경향이 있었으나, 옥수수전분은 증가하였다. 위의 파단특성 결과에서는 세 전분 모두 유지첨가로 파단응력, 파단 에너지가 감소하여 옥수수전분은 TPA 특성의 경도 결과와 파단 특성 결과 사이에 약간 차이가 있었다. Joo NM과 Chun HJ(1991)의 연구에서는 지방첨가에 따라 녹두전분 젤의 경도는 감소하고 탄력성은 증가하여 본 연구와 같은 경향을 보였으나, Goo MY 등(2002)은 동부전분에서 본 연구와 마찬가지로 유지첨가로 경도는 감소하나 탄력성은 큰 차이가 없다고 하였다. Choi EJ(2002), Lee SK와 Shin MS(1994)는 유지 첨가에 따라 동부전분젤과 녹두전분젤의 경도는 증가하나 탄력

성에는 차이가 없다고 하였으며, Lee SK와 Shin MS (1995)는 유지첨가에 따라 탈지옥수수전분과 녹두전분을 혼합한 젤에서 경도와 탄력성이 증가한다고 하였다. 이처럼 유지 첨가가 젤의 경도 및 탄력성에 미치는 영향이 다른 것은 전분의 종류에 따른 차이와 유지 존재 방식의 차이 때문으로 생각된다.

키토산첨가의 영향은 다음과 같다. 탄력성은 키토산 첨가로 세 전분 모두 그 값이 커졌으나, 응집성은 키토산 첨가로 세 전분 모두 감소하여 유지첨가시와는 다른 결과를 나타내었다. 씹힘성, 검성은 키토산 첨가에 의해 세 전분 모두 대체로 그 값이 증가하였으나, 9% 녹두전분과 11%, 12% 옥수수전분에서는 그 값이 감소하였다. 부착성은 키토산 첨가로 감소되었는데, 특히 녹두전분의 부착성이 현저히 작아졌다. 유지첨가시와 마찬가지로 부착성이 감소했다는 것은 전분젤 식품의 풀과 같은 텍스처 개선에 키토산 첨가가 도움이 된다는 것을 나타낸다. 경도는 키토산 첨가로 세 전분 모두 대체로 그 값이 증가하여 파단응력 결과와 일치하였다. 한편 Lee HY 등(2002)의 연구에서는 분자량이 30000인 키토산을 첨가한 식빵에서 본 연구와 마찬가지로 검성이 높아졌으나, 탄력성과 씹힘성은 거의 변화가 없었다고 하였다. Jarry C 등(2001)의 연구에서는 2% 키토산 첨가 젤에서 점도와 기계적 특성치가 저하되었다고 하여 본 연구와 차이를 보였다.

**5. 관능적 특성**

유지 및 키토산을 첨가한 오미자젤리의 관능적특성을 Table 7에 나타내었다. 전분 농도의 증가에 따라 색(red color)과 투명도(clarity)가 감소하였다. 전분 농도의 증가에 따른 투명도의 감소는 색도의 기계적인 측정치

Table 6. TPA characteristics of various Omija jellies with 2% soybean oil and 1% chitosan

		Omija jelly(control)					
Concentration (%)		Springiness	Cohesiveness	Chewiness	Gumminess	Adhesiveness	Hardness
Mungbean starch	6	0.83±0.01hi	0.58±0.00bcd	228.73±8.75h	275.53±7.79e	5.97±0.40g	476.17±12.05e
	7	0.87±0.01defg	0.59±0.00abcd	347.59±26.51ef	423.53±11.26d	13.57±0.85e	722.07±17.14d
	8	0.89±0.01abcd	0.57±0.00bcd	497.58±7.66bc	557.69±5.22b	20.17±3.21c	971.30±13.01b
	9	0.91±0.01ab	0.56±0.01de	708.82±19.39a	776.69±18.39a	28.96±4.50b	1348.30±4.58a
Cowpea starch	6	0.79±0.01j	0.58±0.01bcd	152.06±6.22k	192.41±6.34g	-	330.80±10.42f
	7	0.84±0.00호	0.59±0.00abcd	251.76±7.7gh	299.00±8.67e	8.09±2.24fg	509.37±13.61e
	8	0.88±0.01bcde	0.58±0.00bcd	381.14±10.54e	431.97±11.09d	13.02±1.87e	745.77±21.50cd
	9	0.90±0.01abcd	0.57±0.01cde	476.47±8.89cd	531.00±16.09b	14.99±0.53de	939.50±10.18b
Corn starch	9	0.83±0.02efgh	0.44±0.04h	175.90±14.24j	211.70±12.46fg	20.38±1.41c	484.85±1025e
	10	0.86±0.03hi	0.48±0.03g	206.76±28.17i	241.11±25.66f	20.71±0.05c	499.10±22.63e
	11	0.90±0.01abc	0.53±0.01ef	363.63±6.56e	402.25±2.73d	22.64±3.23bc	765.85±11.81c
	12	0.92±0.01a	0.50±0.04fg	449.44±26.07cd	487.36±26.87c	33.54±0.07a	965.65±23.55b
F-value		35.11***	14.18***	210.9***	290.01***	47.96***	1021.83***

  

		Omija jelly with 2%soybean oil					
Concentration(%)		Springiness	Cohesiveness	Chewiness	Gumminess	Adhesiveness	Hardness
Mungbean starch	6	0.85±0.01gh	0.60±0.01abcde	249.73±7.26g	293.91±7.64f	-	487.23±3.82g
	7	0.87±0.01efgh	0.62±0.01abc	348.23±20.22ef	399.96±23.04e	4.59±2.02e	646.27±34.18e
	8	0.90±0.01abcde	0.58±0.01bcdef	541.66±6.71b	601.50±0.79b	10.43±1.41cd	1030.93±13.82b
	9	0.91±0.00abc	0.58±0.02cdef	643.21±21.22a	707.11±24.59a	15.15±0.5ab	1214.65±7.19a
Cowpea starch	6	0.80±0.04i	0.61±0.01abcd	160.93±21.14h	199.58±16.24g	-	330.03±33.26h
	7	0.84±0.01h	0.62±0.02ab	249.68±21.77g	280.19±6.66f	-	475.97±22.20g
	8	0.88±0.01bcdef	0.63±0.01a	360.87±15.92e	407.64±11.64e	4.88±1.66e	647.30±25.55e
	9	0.89±0.01abcde	0.58±0.01bcdef	495.04±10.48bc	553.99±12.42c	11.64±3.03bc	950.33±7.43c
Corn starch	9	0.88±0.01defg	0.53±0.04gh	260.96±36.02g	287.49±25.63f	7.15±1.76de	563.07±32.98f
	10	0.88±0.01cdefg	0.49±0.03h	267.99±24.37fg	304.71±25.87f	11.71±1.91bc	615.90±31.18e
	11	0.91±0.01abc	0.56±0.03fg	447.13±31.73d	492.23±30.20d	14.25±7.26b	883.30±14.00d
	12	0.91±0.02abcd	0.51±0.05h	435.78±83.52cd	480.21±84.38d	19.74±3.85a	941.00±98.38c
F-value		16.13***	14.44***	87.72***	228.70***	57.82***	507.64***

  

		Omija jelly with 1% chitosan					
Concentration (%)		Springiness	Cohesiveness	Chewiness	Gumminess	Adhesiveness	Hardness
Mungbean starch	6	0.89±0.01cde	0.51±0.01b	260.42±12.89e	291.19±17.09e	-	569.17±23.04ef
	7	0.89±0.01cde	0.56±0.00a	389.07±30.15c	438.02±29.51c	4.49±1.70e	782.43±56.35d
	8	0.91±0.01abcd	0.56±0.00a	556.80±17.97b	612.29±10.27b	10.63±2.71d	1096.00±22.33b
	9	0.91±0.01abcd	0.55±0.00a	680.18±12.57a	748.57±8.59a	18.45±2.33bc	1349.93±22.50a
Cowpea starch	6	0.89±0.02de	0.56±0.01a	240.33±25.00f	248.13±5.22f	-	447.23±15.26g
	7	0.90±0.01bcde	0.56±0.00a	304.72±7.88d	340.23±7.59d	-	607.33±12.55e
	8	0.90±0.02bcd	0.57±0.01a	415.31±10.20c	460.84±2.80c	4.11±4.08e	811.70±16.54d
	9	0.92±0.01abc	0.57±0.01a	570.57±16.90b	623.45±13.99b	8.23±2.83de	1101.87±29.03b
Corn starch	9	0.86±0.04f	0.38±0.06d	280.71±8.02de	300.98±13.43e	-	544.50±9.90f
	10	0.89±0.01cde	0.44±0.00c	289.73±35.98de	319.97±35.57de	15.55±2.06c	582.53±26.07ef
	11	0.91±0.00abc	0.48±0.02b	300.57±1.23d	336.11±3.23d	21.90±2.59b	769.67±4.35d
	12	0.93±0.02a	0.55±0.01a	407.42±1.21c	445.71±3.66c	27.42±2.09a	938.70±48.08c
F-value		15.90***	23.47***	191.75***	281.99***	34.68***	430.76***

1) Each value is the mean ± S.D.

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



에서 전분 농도가 증가함에 따라 백색도가 증가하는 것과 같은 경향이라 볼 수 있다. 그러나 유지 첨가에 따라서는 뚜렷한 영향을 나타내지 않았다. 향기(aroma)와 부서짐성(brittleness)은 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 부착성(adhesiveness)은 TPA특성에서는 유지 첨가에 따라 그 값이 저하하였는데, 관능검사에서는 유

지 첨가로 시료간의 차이가 나타나지 않았다. 탄력성(elasticity), 응집성(cohesiveness)은 전분 농도가 증가함에 따라 증가했으며, 녹두전분이 가장 크고, 옥수수전분이 가장 작았다. TPA특성에서 유지 첨가에 따라 탄력성, 응집성이 증가하였으나, 관능검사에서는 옥수수전분은 응집성이 감소하였다. 경도(hardness)는 옥수수

**Table 7. Sensory characteristics of various Omija jellies with 2% soybean oil and 1% chitosan**

Concentration(%)		Omija jelly(control)									
		Color	Clarity	Aroma	Adhesiveness	Elasticity	Cohesiveness	Brittleness	Hardness	Smoothness	Overall acceptability
Mung bean	6	5.19ab	5.33ab	3.9	2.81bc	3.67cde	3.62de	4.14	3.00e	5.52a	4.10bc
	7	5.32ab	4.05def	4.14	3.55abc	5.05ab	4.59abc	4.27	4.27cd	5.00abc	4.95ab
	8	4.43bcd	3.67efgh	4.14	3.48abc	5.38a	5.24a	3.86	5.05abc	4.62abc	4.86ab
starch	9	3.33fgh	2.86hijk	4.10	3.00bc	4.95ab	4.86ab	3.71	5.62a	4.10cdef	4.52abc
	6	5.19ab	5.76a	3.95	2.43c	2.67fg	2.05f	4.38	1.62f	5.57a	3.05de
	7	5.90a	5.07abc	4.48	3.62abc	4.05bcd	3.33de	4.33	2.90e	4.86abc	3.95c
starch	8	4.45bcd	4.30cde	3.95	3.70ab	5.00ab	4.65abc	3.75	4.35cd	4.80abc	5.05a
	9	4.43bcd	3.81efg	4.10	3.29abc	5.19a	4.90ab	3.38	5.38ab	4.57abcd	4.76abc
	9	4.00def	3.57efghi	4.14	4.00ab	2.33g	2.38f	4.90	1.95f	4.33bcde	2.52e
Corn	10	3.14gh	2.71ij	4.19	3.81ab	2.76efg	3.38de	4.18	3.24c	3.19fg	2.62e
	11	3.43efgh	2.5j	4.52	4.47a	2.62fg	3.14c	4.33	3.10e	3.57efg	2.71e
	12	2.71h	2.48j	4.14	4.33a	3.48cdef	3.95cd	4.43	4.52c	3.10g	2.57e
F-value		17.11***	19.23***	0.31	2.55**	13.29***	12.70***	1.32	24.32***	7.60***	17.45***

  

Concentration(%)		Omija jelly with 2%soybean oil									
		Color	Clarity	Aroma	Adhesiveness	Elasticity	Cohesiveness	Brittleness	Hardness	Smoothness	Overall acceptability
Mung bean	6	4.64bcd	3.79bc	3.61	3.37	4.11bcd	3.95cde	4.42	3.66def	5.13ab	4.18ab
	7	4.47bcd	3.84bc	3.97	3.44	4.87ab	4.68abc	3.87	4.45cd	4.79abc	4.76a
	8	4.58cde	4.11ab	3.47	3.72	5.21a	4.94ab	4.32	4.74bc	4.71abc	4.86a
starch	9	4.12a	3.61bcd	4.04	3.82	5.47a	5.21a	3.61	5.42ab	4.39bcd	4.24ab
	6	5.92bc	4.76a	3.84	3.89	3.29cdef	2.76f	4.37	2.05kl	5.29ab	3.66b
	7	4.95bcd	3.68bcd	3.76	3.74	4.18bc	4.08bcd	3.53	3.55ef	5.03abc	4.42ab
starch	8	4.58bcd	3.37bcd	3.61	3.37	4.82ab	4.58abc	4.11	4.42cd	4.82abc	4.61a
	9	4.53cde	3.21cde	3.55	3.84	4.74ab	5.05a	3.89	5.00abc	4.50bcd	4.45ab
	9	4.26cde	3.13cde	3.58	3.53	2.13g	2.13f	4.66	2.13g	3.63cd	2.79c
Corn	10	3.79de	3.05cde	4.13	4.55	2.42fg	2.71f	4.34	2.37g	3.29e	2.66c
	11	4.06cde	2.84de	3.92	3.82	2.95efg	2.53f	3.95	2.47g	3.42e	2.82c
	12	3.56e	2.61e	3.78	4.34	3.18def	2.94f	4.08	3.53f	2.97e	2.74c
F-value		9.44***	11.53***	0.65	1.96	13.04***	14.60***	1.09	21.18***	6.95***	13.39***

  

Concentration(%)		Omija jelly with 1% chitosan									
		Color	Clarity	Aroma	Adhesiveness	Elasticity	Cohesiveness	Brittleness	Hardness	Smoothness	Overall acceptability
Mung bean	6	4.81abc	4.34ab	3.69	3.84	4.34abcd	3.75cdef	3.66	3.03efg	5.06abcd	4.53a
	7	4.31bcd	4.34ab	3.75	4.47	4.13bcde	4.13bcd	3.91	3.69def	4.63abcd	4.53a
	8	4.00cde	4.03abc	3.50	4.38	5.19ab	5.25a	3.25	5.09ab	5.25abc	4.69a
starch	9	3.78def	3.63bcd	3.95	3.25	4.95abc	5.28a	3.53	5.56a	4.38cd	4.13a
	6	5.41a	4.88a	4.13	3.56	3.66def	3.00fg	3.91	2.78fgh	5.34abc	4.00a
	7	4.88ab	4.50ab	3.63	3.69	4.19bcde	3.75cdef	4.00	3.81de	4.53bcd	4.22a
starch	8	4.06cde	4.06abc	3.91	4.25	4.78abc	4.63abc	3.72	4.44cd	4.31cde	4.59a
	9	3.53efg	3.28cd	3.66	3.53	4.97abc	4.66abc	3.78	4.94abc	4.25de	4.33a
	9	3.69def	3.47cd	4.00	4.06	2.19g	1.94i	4.09	2.22ghi	3.38efg	2.5b
Corn	10	3.16fgh	2.88d	4.22	4.50	2.31g	2.56ghi	4.97	2.81fgh	2.94g	2.94b
	11	2.78gh	3.00d	3.88	4.34	3.07fg	2.94fgh	4.03	2.81fgh	3.28fg	2.78b
	12	2.44h	3.00d	3.94	4.34	3.25efg	3.19defg	4.16	3.81de	3.00g	2.72b
F-value		14.37***	12.38***	0.61	2.31	10.74***	12.33***	1.29	16.13***	7.40***	13.30***

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

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

전분은 유지첨가로 연해졌으나 녹두전분, 동부전분은 별 차이가 없었다. 매끄러움성(smoothness)은 전분 농도가 낮은 것이 더 매끄럽다고 하였으며, 유지첨가로 인해 매끄러움성은 별 차이가 없었다. 전반적인 바람직성(overall acceptability)은 유지첨가로 6%, 7% 동부전분과 옥수수전분에서 바람직성이 다소 증가한 것으로 나타났다. 그러나 옥수수전분의 바람직성은 유지 첨가로 다소 개선된다 하더라도 바람직성이 상당히 낮으므로, 앞으로 옥수수전분의 관능적 품질향상을 위해 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

키토산첨가의 영향은 다음과 같다. 색과 투명도는 키토산 첨가에 따라 모든 전분에서 감소하였다. 향기와 부서짐성은 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 부착성은 키토산 첨가로 TPA특성에서는 그 값이 저하하였는데, 관능검사에서는 시료간의 유의차가 없어졌다. 탄력성은 키토산 첨가로 TPA특성에서는 탄력성이 커졌으나 관능검사에서는 큰 차이가 없었다. 응집성은 키토산 첨가로 TPA특성에서는 그 값이 감소했는데, 관능검사에서는 옥수수전분이 뚜렷한 감소를 나타내었다. 경도는 파단특성과 TPA 특성치에서 키토산 첨가에 따라 그 값이 커져서 단단해지는 것으로 나타났으나, 관능검사결과 녹두전분에서는 키토산 첨가가 거의 경도에 영향을 미치지 못하였고, 동부전분은 더 단단해졌고 옥수수전분은 더 연해졌다. 매끄러움성은 키토산 첨가로 감소하였다. 전반적인 바람직성은 키토산 첨가에 의해 녹두전분은 약간 감소하는 경향이었으나, 6%, 7% 동부전분과 옥수수전분에서는 약간 증가하였다. 키토산은 분자량이 클수록 특유의 강한 짙은맛이 나타나며, 분자량이 낮을수록 향균력이 증가하고, 짙은맛이 감소하는 것으로 알려져 있으나(Cho HR 등 1998), 본 연구에 사용한 키토산은 38 cps의 것을 1% 사용했으므로 짙은맛을 나타내지 않았다. Lee JW 등(2000)도 저분자의 키토산을 사용하여 만든 생면의 관능검사에서 냄새, 맛, 조직감에 대한 기호도와 종합적 기호도에서 시료간의 유의차가 거의 없었다고 보고하였다.

이상으로 유지와 키토산은 녹두전분 오미자젤리의 관능적 품질특성에는 별로 영향을 미치지 못하고, 동부전분, 옥수수전분에는 약간의 향상을 가져온다고 생각된다.

## IV. 요약 및 결론

녹두전분, 동부전분, 옥수수전분 등 3종류의 전분을 오미자추출액에 분산시켜 오미자젤리를 제조할 때 유지 및 키토산을 첨가하여 RVA에 의한 점도특성, 겔의 색도, 이수율, 텍스처특성(파단특성 및 TPA특성)을 조사하고 관능검사를 실시하였다. 점도특성은 유지첨가에 따라 동부전분의 호화온도가 약간 감소해서 동부전분의 호화가 촉진되었고, 키토산첨가는 녹두전분과 옥수수전분은 호화가 지연되었고, 동부전분은 호화가 촉진되었다. 색도는 유지 및 키토산첨가로 모든 전분에서 L값(명도)이 감소하여 백탁이 감소하고 투명도가 증가한 것을 나타내었다. 이수율은 세 전분 중 동부전분의 이수율이 가장 높았으며, 유지 및 키토산첨가로 이수율이 낮아져서 위의 첨가물이 겔의 안정성을 높이는 것으로 생각되었다. 텍스처특성은 파단특성에서는 유지첨가에 의해 파단변형은 거의 차이가 없었으나 파단응력, 파단 에너지가 감소하여 연해지는 것을 나타내었고, 키토산 첨가는 파단변형은 거의 차이가 없었으나, 파단응력은 증가하고 파단에너지는 감소하였다. TPA 특성은 유지 첨가로 탄력성, 응집성, 씹힘성이 증가하고, 부착성이 감소하여 텍스처를 개선시켰다. 키토산 첨가에 따라 세 전분 모두 탄력성은 증가하였으나, 응집성이 감소하여 유지첨가시와는 다른 결과를 나타내었다. 부착성은 키토산첨가로 감소되어 전분젤의 풀과 같은 텍스처 개선에 키토산이 도움이 된다는 것을 나타내었으며, 경도는 키토산첨가로 모든 전분에서 대체로 증가하였다. 관능검사 결과 전반적인 바람직성은 유지 및 키토산첨가로 6%, 7% 동부전분과 옥수수전분에서는 다소 바람직성이 증가하였으나, 녹두전분은 별 차이가 없었다. 이상으로 유지와 키토산은 오미자젤리의 백탁, 안정성을 향상시키고, 유지는 텍스처를 개선시키나 키토산은 텍스처 개선효과가 그다지 크지 않다. 관능검사결과 유지, 키토산 첨가에 따른 바람직성의 저하는 별로 없고 동부전분, 옥수수전분에서는 바람직성을 높여주었으므로 목적에 따라서 이들 첨가물을 적절히 이용할 수 있다고 생각된다.

## 참고문헌

강인희. 1995. 한국의 맛. (주)대한교과서. 서울. pp 328

- 송혜향, 박용규. 1993. SAS를 이용한 통계학 연습. 경문사. 서울. pp 169-225
- 윤서석. 1982. 한국음식 역사와 조리. 수학사. 서울. pp 372
- Cho HR, Chang DS, Lee WD, Jeong ET, Lee EW. 1998. Utilization of chitosan hydrolysate as a natural food preservative for fish meat paste products. Korean J Food Sci Technol 30(4) : 817-822
- Choi EJ. 2002. Studies on gelling characteristics of mungbean starch by addition of ingredients. Doctorate thesis. The Catholic University of Korea
- Conde-Petit B, Esher F. 1994. Influence of Starch-lipid complexation on the aging behaviour of high concentration starch gels. Starch 48 : 172-177
- Fukai Y, Matsuzawa T, Ishitani G. 1997. Physicochemical studies on Thai and Philippine rice. J Cookery Sci Jpn 30(1) : 17-22
- Goo MY, Lee JK, Kim KS. 2002. Mechanical and sensory characteristics of Dongbu-Mook by the addition of soybean oil and salt. Korean J Food Cookery Sci 18(3) : 275-279
- Jarry C, Chaput C, Abdellatif C, Renaud M, Buschmann M, Leroux J. 2001. Effect of steam sterilization on thermogelling chitosan-based gels. J Biomedical Materials Res 56(1) : 127-135
- Joo NM, Chun HJ. 1991. Effect of oil addition on texture of mungbean starch gel. Korean J Food Cookery Sci 7(4) : 63-69
- Lee HY, Kim SM, Kim JY, Youn SK, Choi JS, Park SM, Ahn DH. 2002. Changes of quality characteristics on the bread added chitosan. Korean J Food Sci Technol 34(3) : 449-453
- Lee JW, Lee HY, Rhim JW. 2000. Shelf life extension of white rice cake and wet noodle by the treatment with chitosan. Korean J Food Sci Technol 32(4) : 828-833
- Lee MH, No HK. 2001. Effect of chitosan on shelf-life and quality of buckwheat starch jelly. J Korean Soc Food Sci Nutr 30(5) : 865-869
- Lyu HJ, Oh MS. 2002. Quality characteristics of *Omija* jelly with various starches. Korean J Food Cookery Sci 18(5) : 534-542
- Lee SK, Shin MS. 1995. Textural characteristics of mixed starch gels with various additive. Korean J Food Sci Technol 27(6) : 928-933
- Lee SK, Shin MS. 1994. Sensory and instrumental characteristics of defatted and lipid reintroduced starch gels with various additive. Korean J Food Cookery Sci 10(2) : 87-93
- Maruyama E, Sakamoto K, Okai K. 1995. Cooking and eating qualities of white rice. J Cookery Sci Jpn 30(1) : 17-23
- Nagasaka K, Takeya S. 1996. Analysis of syneresis rate of agar gel. Nippon Shokuhin Kogaku Kaishi 43(11) : 1176-1182
- Nakamura M. 2001. Rheological properties of mixed gels. Abstract of 10th anniversary symposium, Korean Society of Food Science
- Nam TH, Woo KJ. 2002. A study on the quality characteristics of Jeung-Pyun by the addition of chitosan-oligosaccharide. Korean J Food Cookery Sci 16(6) : 586-592
- Park BH, Cho HS, Oh BY. 2004. Physicochemical characteristics of onion *Kimchi* prepared with *Jeot-kal* and chitosan. Korean J Food Cookery Sci 20(4) : 358-364
- Park JW, Kang SG, Oho SW, Park SY, Jung ST, Park YK, Rhim JW, Ham KS. 1999. Effect of chitosan treatment on the quality of dried lavers. Korean J Food Sci Technol 31(4) : 1115-1119
- Son EJ, Oh SH, Heo OS, Kim MR. 2003. Physicochemical and sensory characteristics of turnip pickle added with chitosan during storage. J Korean Soc Food Sci Nutr 32(8) : 1302-1309
- Stone H, Sidel J. 1997. Sensory Evaluation Practices. Academic Press. San Diego, CA. U.S.A. pp 140-150
- Takahashi S, Seib DA. 1988. Paste and gel properties of pro-mo corn and wheat starches with and without native lipid. Cereal Chem 65 : 475-482
- Yamamoto K. 1981. Studies on rheological properties of potato starch in the practical application. J Jpn Soc Starch Sci 28(3) : 206-211
- Youn SK, Kim YJ, Ahn DH. 2001. Antioxidative effects of chitosan meat sausage. J Korean Soc Food Sci Nutr 30(3) : 477-481

---

(2005년 11월 1일 접수, 2005년 12월 15일 채택)