

펙틴을 이용한 과즙젤리의 질감특성과 기호도 연구

최지영 · 송은승 · 정혜경
호서대학교 자연과학대학 식품영양학과
(1994년 5월 30일 접수)

A Study of Textural Properties and Preferences of Fruit Pectin Jelly

Ji Young Choi, Eun Seung Song and Hae Kyung Chung
Department of Food and Nutrition, Hoseo University
(Received May 30, 1994)

Abstract

This study was done to evaluate the effects of grape variety, pH and sugar contents on textural and sensory properties of grape pectin jelly. As a gelling agent, pectin 1% was selected due to highest sensory scores in preparatory experiments and also nutritional and economical reasons. To get the proximate composition of grape extract, moisture, pH, reducing sugar, and total titratable acidity was measured. Grape pectin jellies, made by 12 different recipes, were tested by sensory and instrumental evaluation.

The results were as follows;

- 1) Hardness and chewiness were lowered in grape jelly which has lower pH and lower sugar contents.
- 2) People preferred grape jelly which has lower hardness, brittleness and sweetness, and higher sourness.
- 3) Comparing overall quality, Recipe C1 in Jelly 1 and recipe B1 in Jelly 2 were chosen as best.
- 4) Sensory hardness showed positive correlation with instrumental hardness, brittleness and chewiness.

I. 서 론

젤리는 수분 함량을 20% 내외로 함유한 당류 기호 식품¹⁾으로 과즙에 적당한 농도의 설탕과 젤화제를 첨가하여 만든다. 과즙 젤리는 사용하는 젤화제의 종류에 따라 펙틴 젤리, 젤라틴 젤리, 전분 젤리 등으로 구분되어지며, 조직상의 특징이 젤라틴 젤리는 질기고 씹힘성이 뛰어나고, 전분 젤리는 단단한 조직을 가지고 있으며, 펙틴 젤리는 잘 끊어지고 씹힘성이 뛰어난 조직감을 갖는 등 각각의 젤리마다 다양한 조직감을 가지고 있어 소비자의 다양한 기호를 충족시켜 주고 있다²⁾. 특히 펙틴 젤리는 젤라틴 젤리에 비해 flavor release가 잘 되며, 융점이 높아 높은 온도에서도 gel의 안정성이 높고³⁾, 전분 젤리에서 볼 수 있는 floury texture가 없을 뿐 아니라^{4,6)}, 펙틴성분 자체가 식물 조직에 널리 분포⁷⁾되어 있는 수용성 섬유소로서 대장암 예방, 혈중 콜레스테롤 수준 저하, 당뇨 환자의 당 불내증 (glucose intolerance) 감소⁸⁻¹¹⁾ 등 영양학적인 면에서도 우수하여 젤화제로 광범위하게 사용되고 있다^{12,13)}. 지

금까지 젤리에 대한 선행 연구로는 본 실험실에서 연구된 송¹⁴⁾ 등의 젤화제를 달리한 오미자 편의 질감 특성 연구, 김¹⁵⁾ 등의 오미자 추출액을 이용한 젤리 제조에 관한 연구 등이 있고 펙틴을 젤화제로 이용한 과즙 젤리에 대한 보고는 미흡한 상태이다. 과즙 젤리는 또한 펙틴과 유기산의 함량이 풍부한 과일을 선택하면 많은 양의 젤화제를 첨가하지 않고도 제조할 수 있어 젤리 특유의 향기와 맛을 지닐 수 있고 젤리 제조시 과즙의 펙틴함량, pH, 설탕의 농도가 젤리의 형성과 질감에 영향을 미치며^{16,17)} 특히 포도에는 주석산(tartaric acid)이 풍부하여 구연산(citric acid)이나 아세트산(acetic acid) 등의 유기산보다 젤리를 만드는데 있어서 효과적이다¹⁸⁾.

포도(葡萄: Grape)는 유럽종(*Vitis vinifera L.*)과 미국종(*Vitis labrusca L.*)으로 크게 분류되고 있으나 그 종류는 다양하며 전 세계적으로 가장 많이 재배되는 과일이며 포도의 과즙은 건위 이뇨의 효과가 있고 기관지염, 빈혈, 신장병 등에도 약효가 있다고 한다. 우리나라는 1910년 이후 수원과 특성에 유럽종과 미국종

포도를 도입하여 시험 재배하기 시작하면서 현재적인 재배가 이루어졌고 재배 면적이나 수확량에 있어서 경기도가 수위를 차지하고 있다¹⁹⁾.

본 연구에서는 우리나라에서 가장 많이 생산되고 있는 재배종인 캠벨어얼리종과 거봉종을 제철에 구입하여 과즙을 제조한 후 영양학적인 면이나 조직감에서 우수한 젤화제인 펙틴을 이용하여 젤리를 제조하였고, 과즙 젤리에 대한 연구가 미흡한 것을 착안하여 문헌 조사^{3,7,16-17)}와 예비 실험을 통하여 적당한 펙틴의 함량, pH, 설탕의 함량을 결정한 후에 pH와 설탕의 첨가량을 변화 시키면서 pH와 설탕의 농도가 과즙 젤리의 질감에 어떠한 영향을 미치는지에 관해서 Rheometer를 이용하여 객관적 평가를 하고 객관적 평가와 상호 연관시킬 수 있도록 주관적 평가인 관능검사를 실시하여 주관적인 평가와 객관적인 평가 사이의 연관성을 보고 과즙 젤리의 질감 특성 및 기호도를 종합적으로 평가하고자 하며 보다 좋은 과즙 젤리를 얻고자 하는데 그 목적이 있다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용된 포도는 1993년 9월에 수확된 캠벨어얼리종과 거봉종으로 입장 가나안 포도원에서 구입하여 깨끗이 씻은 후 물기를 빼고 약한 불에서 완전히 무를 때까지 끓인 다음 jelly bag에 넣어 착즙한 후 paraffin으로 밀봉하여 냉장 보관하면서 분석시료로 사용하였다. 본 실험의 젤리 제조시 젤화제로 사용된 pec-

tin은 Junsei chemical Co. (Japan)의 citrus pectin으로서 동결 건조기(CHRIST LOC-1)를 이용하여 냉동 건조시킨 후 시료병에 담아 밀봉하여 보관하면서 시료로 사용하였다.

2. 생시료의 분석

(1) 수분 정량

감압가열 건조법(Vacuum-oven method)^{20,21)}에 의하여 시료내의 수분을 정량하였다. 미리 항량을 구한 칭량 용기에 2g의 시료와 정제된 sea sand 2g을 취하여 70℃, 50 mmHg의 조건 하에서 3시간 건조한다.

(2) 환원당 정량

Lane-Eynon Method²²⁾에 의해 환원당의 산화 환원 반응의 성질을 이용하여 환원당을 정량하였으며, 이 때 산화제로는 Cu⁺⁺ 이온을 사용하였고, 시료 내에 환원당 농도가 200 mg/25 ml를 초과하지 않도록 20g의 시료를 증류수로 희석하여 500 ml 정용플라스크로 정용한 후 이를 시료 용액으로 사용하였다.

(3) 총 유기산 정량²³⁾

250 ml 비이커에 시료 10 ml와 증류수 75 ml를 넣고 3방울의 phenolphthalein 용액을 3방울을 첨가한 후 0.1 N NaOH 용액을 pH 8.1이 될 때까지 첨가시켜 그 양으로 유기산의 양을 계산하였다.

3. 젤리의 제조

본 실험에 사용된 젤리제조용 recipe는 다음 Table 1과 같다.

표에서 보여 준 바와 같이 포도시료 200 g을 두꺼운

Table 1. Experimental design for Grape jelly 1¹⁾, Grape jelly 2²⁾.

Sample	percent(%)			Weight(g)		
	pectin	sugar	pH	Grape juice (+lemon juice)	pectin	sugar
A1	1%	60%	3.45	200 g	2 g	120 g
A2	1%	70%	3.45	200 g	2 g	140 g
B1	1%	60%	3.01	200 g	2 g	120 g
B2	1%	70%	3.01	200 g	2 g	140 g
C1	1%	60%	2.70	200 g	2 g	120 g
C2	1%	70%	2.70	200 g	2 g	140 g
A1	1%	60%	3.33	200 g	2 g	120 g
A2	1%	70%	3.33	200 g	2 g	140 g
B1	1%	60%	3.03	200 g	2 g	120 g
B2	1%	70%	3.03	200 g	2 g	140 g
C1	1%	60%	2.75	200 g	2 g	120 g
C2	1%	70%	2.75	200 g	2 g	140 g

1) 캠벨어얼리, 2) 거봉

Table 2. Operation condition of Rheometer.

Instrument	CR-105 type Rheometer Sun Scientific Co.LTD.
Sample Height	12 mm
Probe Diameter	2.0 cm
Clearance	3 mm
Chart Speed	60 mm/min
Table Speed	30 mm/min
Maximum Force	1 kg, 5 kg

남비에 넣고 설탕을 넣은 후 설탕이 녹을 때까지 잘 저어주면서 가열한다. 설탕이 녹을 때 쯤 포도시료량의 1%의 pectin을 첨가한 후 104.4℃ 까지 가열한다. 이 온도에 도달하면 재빨리 불에서 내려 일정한 모양의 용기에 담아 식힌 후 냉장고에서 굳힌다²⁴⁾.

4. 평가 방법

(1) 관능검사에 의한 평가

제조한 포도 젤리를 균일한 크기(4×1×1 cm)로 잘라서 백색 사기 접시에 제시하고 sample의 각 특성을 파악하도록 하였다^{24,25)}. 관능검사 요원은 호서대학교 식품영양학과 재학생 10명을 선정하여 이들에게 관능검사에 관한 사전교육을 실시한 후 실험에 응하게 하였다. 관능검사는 오후 2시-3시 사이에 평가하였고, 시식하는 순서는 한개의 시료를 평가한 후 반드시 물로 입안을 행구도록 하고 다른 시료를 시식하도록 하였다. 평가 내용은 단단한 정도(hardness), 탄력성(elasticity), 씹힘성(chewiness), 윤기(shininess), 투명할 정도(clarity), 단맛의 정도(Sweetness), 신맛의 정도(Sourness), 전체적인 기호도(overall quality) 등이며, Scoring test²⁶⁻²⁸⁾로 1에서 5점까지의 등급을 사용하여 가장 낮은 평점을 1점으로 하고 5점으로 갈 수록 기호도가 증가하는 것으로 나타냈다.

(2) 기계적 검사에 의한 평가

포도젤리의 texture는 Rheometer(Sun Scientific Co. LTD.)를 사용하여 7회 반복 측정하였고 그 작동조건은 다음 Table 2와 같다.

Rheometer 측정시의 전형적인 곡선은 Fig. 1과 같으며 그림에 나타난 곡선을 분석하여 각 시료의 Hardness(단단한 정도), Cohesiveness(응집성), Elasticity(탄력성), Gumminess(고무질성), Chewiness(씹힘성), Brittleness(부스러짐성) 등을 분석하였다.

5. 통계처리 방법

관능 검사와 기계적 검사의 측정 결과는 SAS pac-

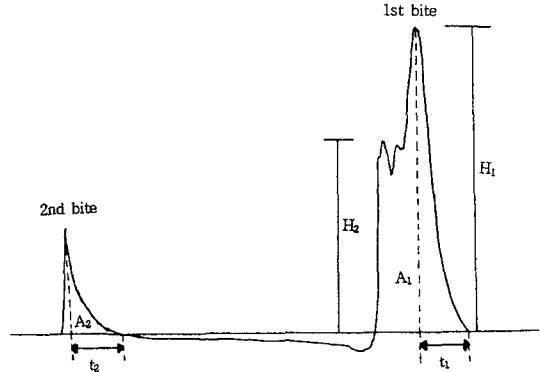


Fig. 1. Typical Rheometer curve of Grape Jelly. Hardness= H_1 , Brittleness= H_2 , Elasticity= t_1/t_2 , Cohesiveness= A_2/A_1 , Gumminess=Hardness(H_1)×Cohesiveness(A_2/A_1), Chewiness=Gumminess×Elasticity(t_1/t_2)

kage를 이용하여 통계처리 하였으며, 분산 분석 및 Duncan's multiple range test에 의해 분석하였고 관능검사와 기계적 검사 측정 결과를 Spearman's rank correlation에 의하여 서로간의 상관 관계를 검정하였다^{29,31)}.

III. 결과 및 고찰

1. 생시료 분석 결과

본 실험 재료들의 일반 성분 분석 결과는 Table 3과 같다.

수분은 캠벨어얼리가 86.57%, 거봉이 79.62%로 포도 성분의 대부분을 차지하였으며, reducing sugar는 캠벨어얼리가 10.19%, 거봉이 9.84%, 총 유기산 함량은 캠벨어얼리와 거봉이 각각 100 ml 당 0.56 g, 0.53 g으로 포도의 일반성분에 관한 연구^{19,32,34,35)}에서의 수분 85-90%, reducing sugar 11.1-15%, titrate 0.84 g-0.92 g보다 본 실험 결과가 대체적으로 낮게 나타났다. 이는 생과일이 아닌 과일을 착즙한 시료를 분석했기 때문이다.

2. 젤리의 평가

(1) 관능 검사에 의한 평가

pH와 설탕의 함량을 달리하여 제조한 젤리의 관능 검사 결과 얻어진 점수와 Duncan's multiple range test 결과는 Table 4, 5와 같다.

Hardness의 강도는 시료 원액에 설탕 70%를 첨가한 A2가 3.9로 가장 높게 나타났으며 다른 젤리들과 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.001$). 또한 B1과 B2 간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 그외 다른 젤리간에는 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.001$). 그러

Table 3. Proximate composition of Grape juice¹⁾.

	pH	total titrable acidity (g/100 ml)	reducing sugar (%)	moisture (%)
캠벨어얼리	3.45	0.56±0.005	10.19±0.047	86.57±0.382
거봉	3.33	0.61±0.079	9.84±0.061	79.62±0.571

¹⁾ Values are expressed as mean±standard deviation of 6 replications.

Table 4. Duncan's multiple range test for the sensory evaluation intensity scores of Grape Jelly¹⁾.

samples characteristics	A1	A2	B1	B2	C1	C2	F value
Hardness	2.800 ^{bc}	3.900 ^a	3.500 ^{ab}	3.200 ^{ab}	2.100 ^c	1.300 ^d	13.96 ^{***}
Elasticity	3.200	3.200	2.600	3.400	3.600	2.900	0.94 ^{NS}
Chewiness	3.600 ^a	4.300 ^a	3.700 ^a	2.500 ^b	2.300 ^{bc}	1.500 ^c	12.01 ^{***}
Shiness	3.700	2.400	2.900	3.500	3.400	3.800	1.98
Clarity	2.200 ^c	2.100 ^c	2.700 ^c	2.800 ^{bc}	3.900 ^{ab}	4.000 ^a	4.28 ^{**}
Sweetness	4.500 ^a	4.100 ^{ab}	3.300 ^{bc}	4.000 ^{ab}	2.500 ^{cd}	1.900 ^d	10.88 ^{***}
Sourness	1.600 ^c	2.000 ^{bc}	2.500 ^{bc}	2.900 ^b	4.100 ^a	4.200 ^a	12.43 ^{***}

¹⁾ Means not followed by the same letter in the same row indicates the significant difference at $\alpha=0.05$ level. The higher the scores, the higher the acceptability of characteristics. NS indicates no significant differences. * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

Table 5. Duncan's multiple range test for the sensory evaluation preference scores of Grape Jelly¹⁾.

samples characteristics	A1	A2	B1	B2	C1	C2	F value
Hardness	3.300 ^{ab}	2.500 ^b	3.600 ^{ab}	3.200 ^{ab}	4.100	3.000 ^{ab}	2.10
Elasticity	3.200 ^b	2.000 ^c	2.900 ^{bc}	3.400 ^{ab}	4.300 ^a	3.500 ^{ab}	5.04 ^{***}
Chewiness	3.700 ^a	2.200 ^b	3.000 ^{ab}	3.600 ^a	3.400 ^{ab}	2.700 ^{ab}	2.10
Shiness	3.200 ^{ab}	1.900 ^c	2.700 ^{bc}	3.800 ^{ab}	4.000 ^a	3.500 ^{ab}	4.63 ^{***}
Clarity	1.700 ^d	2.000 ^d	3.000 ^c	3.300 ^{bc}	4.100 ^{ab}	4.300 ^a	11.48 ^{***}
Sweetness	2.700 ^{ab}	1.700 ^b	3.600 ^a	3.000 ^a	3.400 ^a	3.600 ^a	3.21 ^{**}
Sourness	2.200 ^{bc}	1.800 ^c	3.000 ^{abc}	3.500 ^a	3.500 ^a	3.000 ^{ab}	3.10 ^{**}
Overall quality	3.300 ^{ab}	1.500 ^c	3.000 ^b	3.200 ^{ab}	4.100 ^a	3.700 ^{ab}	7.25 ^{***}

¹⁾ Means not followed by the same letter in the same row indicates the significant difference at $\alpha=0.05$ level. The higher the scores, the higher the acceptability of characteristics. * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

나 Hardness에 대한 기호도는 젤리간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Elasticity의 강도는 젤리간에 유의적인 차이를 나타내지 않았고, 기호도는 pH 2.7에 설탕 60%를 첨가한 C1이 4.3으로 가장 높게 나타났으며 다른 젤리들과 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.001$). Chewiness의 강도는 A2가 4.3으로 가장 높게 나타났으며 B2, C1, C2와 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.001$). 그러나 기호도는 젤리간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

Shiness의 강도는 젤리간에 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 기호도는 C1이 4.0으로 가장 높게 나타났으며 다른 젤리들과 유의적인 차이를 나타냈다

($p<0.001$). 또한 기호도에서 A1, B2, C2 간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 그외 다른 젤리간에는 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.001$). Clarity의 강도는 pH 2.7에 설탕 70%를 첨가한 C2가 4.0으로 가장 높게 나타났고 다른 젤리들과 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.01$). 또한 A1, A2, B2 간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 그외 다른 젤리 간에는 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.01$). Clarity에 대한 기호도도 C2가 4.3으로 가장 높게 나타났으며 다른 젤리들과 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.001$). 또한 A1, A2 간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 그외 다른 젤리간에는 유의적인 차이를 나타냈다($p<0.001$). Sweetness의 강

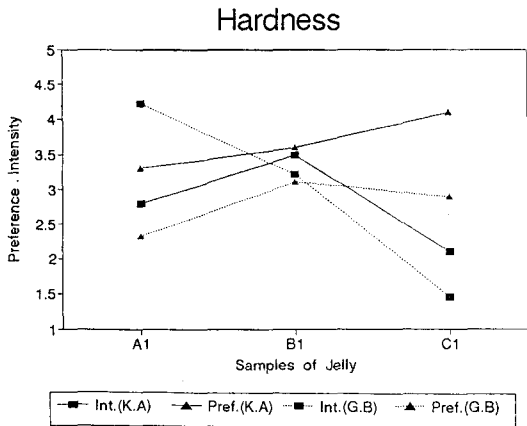


Fig. 2. The effect of pH on Hardness curve of Sensory evaluation.

K.A: 캬뵁어얼리 G.B: 거뵁
 A1: pH 3.45 A1: pH 3.33
 B1: pH 3.01 B1: pH 3.03
 C1: pH 2.70 C1: pH 2.75

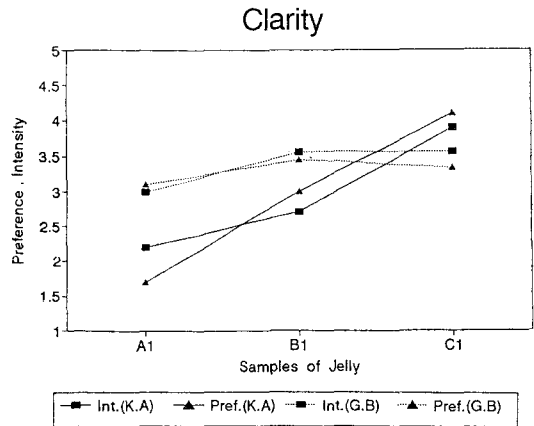


Fig. 4. The effect of pH on Clarity curve of Sensory evaluation.

K.A: 캬뵁어얼리 G.B: 거뵁
 A1: pH 3.45 A1: pH 3.33
 B1: pH 3.01 B1: pH 3.03
 C1: pH 2.70 C1: pH 2.75

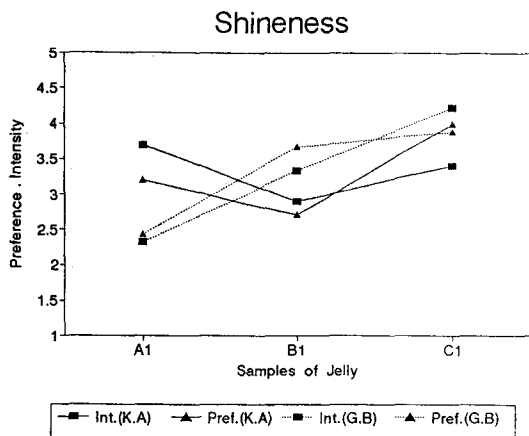


Fig. 3. The effect of pH on Shininess curve of Sensory evaluation.

K.A: 캬뵁어얼리 G.B: 거뵁
 A1: pH 3.45 A1: pH 3.33
 B1: pH 3.01 B1: pH 3.03
 C1: pH 2.70 C1: pH 2.75

도는 시료 원액에 설탕 60%를 첨가한 A1이 4.5로 가장 높게 나타났으며 다른 젤리들과 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.001$). 또한 A2, B2 간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 그의 다른 젤리 간에는 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.001$). Sweetness에 대한 기호도는 pH 3.01에 설탕 60%를 첨가한 B1과 C2가 3.6으로 가장 높게 나타났으며 A1, A2와 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.01$).

Sourness에 대한 강도는 C2가 4.2로 가장 높게 나타났으며 C1과는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 그의 다른 젤리들과 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.001$). Sourness에 대한 기호도는 pH 3.01에 설탕 70%를 첨가한 B2와 C1이 3.5로 가장 높게 나타났으며 다른 젤리들과 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.01$).

전체적인 기호도는 C1이 4.1로 가장 높게 나타났으며 다른 젤리들과 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.001$). 또한 A1, B2, C2 간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 그의 다른 젤리간에는 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.001$).

관능검사에 의해 얻어진 강도와 기호도간의 관계는 Fig. 2-Fig. 6과 같다. Hardness의 강도는 pH가 낮아짐에 따라 감소하는 경향을 보였으며 강도가 낮을수록 기호도는 높게 나타나 Hardness가 낮은 젤리를 선호하는 것을 알 수 있었다. Elasticity의 강도는 젤리간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 강도가 높을수록 기호도는 높게 나타나 Elasticity가 높은 젤리를 선호하는 것을 알 수 있었다. Chewiness의 강도는 pH가 낮아짐에 따라 감소하는 경향을 보였으며 설탕함량이 높아지면 강도가 증가하는 것으로 나타났다. 또한 강도가 낮을수록 기호도가 높게 나타나 Chewiness가 낮은 젤리를 선호하는 것을 알 수 있었다. Shininess의 강도는 pH가 낮아짐에 따라 증가하는 경향을 보였으며 강도가 높을수록 기호도가 높게 나타나 Shininess가 높은 젤리를 선호하는 것을 알 수 있었다. Clarity의 강도는 pH가 낮아짐에 따라 증가하는 경향을 보였으며

강도가 높을수록 기호도는 높게 나타나 Clarity가 높은 젤리를 선호하는 것을 알 수 있었다. Sweetness의 강도는 pH가 낮아짐에 따라 감소하는 경향을 보였는데 이것은 젤리의 Sourness가 강하여짐에 따라 Sweetness를 덜 느끼는 것으로 생각된다. 또한 Sweetness의 강도가 낮을수록 기호도는 높게 나타나 Sweetness가 낮은 젤리를 선호하는 것을 알 수 있었다.

Sourness의 강도는 pH가 낮아짐에 따라 증가하는 경향을 보였고 강도가 높을수록 기호도는 높게 나타나 Sourness가 높은 젤리를 선호하는 것을 알 수 있었다.

이 결과로 단맛의 정도(Sweetness)는 약하고 신맛의 정도(Sourness)는 강한 젤리를 선호하는 것을 알 수 있었다.

(2) 기계적 검사에 의한 평가

pH와 설탕의 함량을 달리하여 제조한 젤리의 Texture 측정 결과 Hardness는 pH가 낮아짐에 따라 감소하는 경향을 보였으며 A2가 가장 높게 나타났고 다른 젤리와 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.001$). 또한 A1, B1, B2, C1, C2 간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Cohesiveness와 Elasticity는 젤리 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Gumminess와 Chewiness는 pH가 낮아짐에 따라 감소하는 경향을 보였으며 A2가 가장 높게 나타나 다른 젤리와 유의적인 차이를 보였고 ($p < 0.001$) 그 외 다른 젤리간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Brittleness도 또한 pH가 낮아짐에 따라 감소하는 경향을 보였으며 A2가 가장 높게 나타나 다른 젤리와 유의적인 차이를 나타냈다($p < 0.001$). 또한 A1, B2와 C1, C2간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

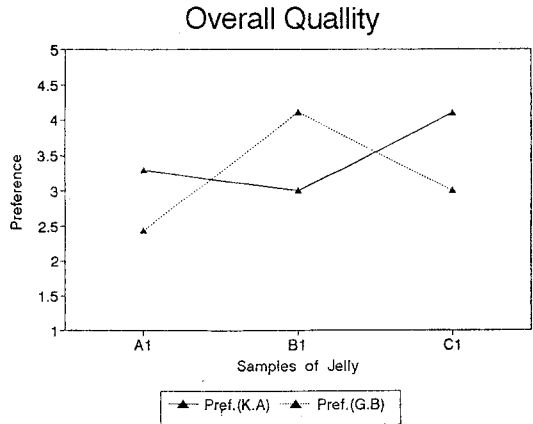
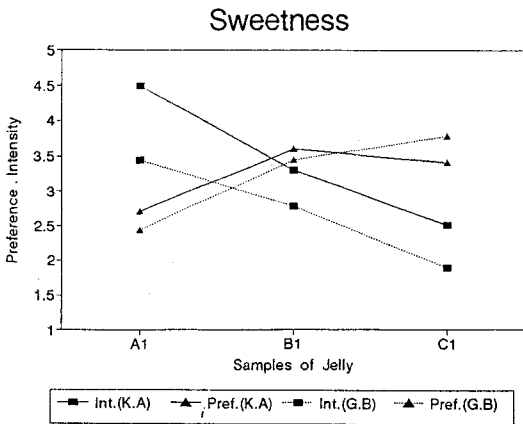


Fig. 5. The effect of pH on Sweetness curve of Sensory evaluation.

K.A: 캠벨어얼리 G.B: 거봉
 A1: pH 3.45 A1: pH 3.33
 B1: pH 3.01 B1: pH 3.03
 C1: pH 2.70 C1: pH 2.75

Fig. 6. The effect of pH on Overall Quality curve of Sensory evaluation.

K.A: 캠벨어얼리 G.B: 거봉
 A1: pH 3.45 A1: pH 3.33
 B1: pH 3.01 B1: pH 3.03
 C1: pH 2.70 C1: pH 2.75

Table 6. Overall comparison of correlatoin coefficients between sensory variables and instrumental variables of Grape Jelly.

Instrumental Variables	Sensory Variables							
	hardness	elasticity	chewiness	shininess	clarity	sweetness	sourness	overall quality
hardness	0.77143	0.34786	0.62857*	-0.99865*	-0.71429	0.37143	-0.46382	-0.65714
cohesiveness	-0.08571	-0.98561**	-0.02857	0.31887	-0.08571	0.08571	-0.17393	-0.25714
elasticity	0.08571	-0.23191	0.25714	0.00000	-0.54286	0.71429	-0.55078	-0.14286
gumminess	0.65714	0.02899	0.82857*	-0.66674	-0.77143	0.42857	-0.63775	-0.77143
chewiness	0.71429	0.05798	0.68571*	-0.63775	-0.94286**	0.77143	-0.84067*	-0.77143
Brittleness	0.94286**	0.11595	1.00000	-0.81168*	-0.94286**	0.71429	-0.81168*	-0.94286**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

(3) 관능검사와 기계적 검사의 상관관계

pH와 설탕의 함량을 달리하여 제조한 젤리의 관능검사와 기계적 검사 결과와의 상관관계를 Spearman's correlation에 의하여 검정한 결과는 Table 6과 같다.

관능검사의 Hardness는 기계적 검사의 Brittleness와 유의적인 정의 상관관계를 나타냄으로서($p < 0.01$) Hardness가 강할수록 Brittleness가 강하다는 것을 알 수 있었고 관능적으로 느끼는 Hardness가 비교적 정확한 것을 알 수 있었다.

관능검사의 Chewiness도 또한 기계적 검사의 Hardness, Chewiness와 Gumminess와 유의적인 정의 상관관계를 나타냄으로서($p < 0.05$) Chewiness가 강할수록 Gumminess가 강하다는 것을 알 수 있었으며 관능적으로 느끼는 Chewiness가 비교적 정확한 것을 알 수 있었다. 관능검사의 Sweetness는 기계적 검사의 Brittleness와 유의적인 정의 상관관계를 나타냄으로서($p < 0.01$) 설탕의 첨가량이 증가할수록 젤리의 Brittleness는 증가한다는 것을 알 수 있었다. 또한 관능검사의 Sourness와 기계적 검사의 Brittleness와는 유의적인 부의 상관관계를 나타냄으로서($p < 0.05$), Sourness가 강해질수록 즉, pH가 낮아질수록 Brittleness는 감소한다는 것을 알 수 있었다. 전체적인 기호도는 캠벨어일리로 제조한 포도 젤리에서 기계적 검사의 Brittleness와 유의적인 부의 상관관계를 나타냄으로서($p < 0.01$) Brittleness가 강한 젤리를 선호하지 않는다는 것을 알 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 펙틴을 이용한 포도 젤리 제조시 포도의 품종 및 pH와 설탕의 함량을 달리하였을 때의 질감 특성 변화와 기호도에 대하여 알아보려 두 종류의 포도를 구입하여 착즙을 한 후 일반성분을 분석해보았고, 펙틴은 1%로 고정시키고 설탕의 함량을 60%, 70% 두가지로 하고 pH를 변화를 세가지 조건으로 하여 제조한 젤리를 관능검사와 기계적 검사로 측정하여 다음과 같은 연구 결과를 얻었다.

1. 일반성분 분석

수분은 캠벨어일리종이 86.57%, 거봉종이 79.62%로 포도성분의 대부분을 차지하였으며, reducing sugar는 캠벨어일리종이 10.19%, 거봉종이 9.84%였고 총유기산 함량은 캠벨어일리종과 거봉종 100 ml 당 0.56 g, 0.53 g이었다.

2. 젤리의 관능검사에 의한 평가

젤리의 관능 검사에 의한 평가 결과는 pH가 낮아질수록 Hardness, Chewiness의 강도는 감소하는 경향이었고 Shineness, Clarity, Sourness의 강도는 증가하는 경향을 나타냈다. Hardness와 Sweetness가 강할수록 젤리의 기호도는 감소하는 경향을 나타냈고 Shineness, Clarity, Sourness가 강할수록 젤리의 기호도는 증가하는 경향을 나타내 Hardness와 Sweetness는 약하고 Shineness, Sourness는 강한 젤리를 선호한다는 것을 알 수 있었다. 전체적인 기호도는 두 종류의 포도젤리 모두 젤리간에 유의적인 차이를 나타냈으며($p < 0.001$), 캠벨어일리 젤리에서는 pH 2.70에 설탕 60%를 첨가한 C1이 4.1로 가장 높았고, 거봉젤리에서는 pH 3.03에 설탕 60%를 첨가한 B1이 4.11로 가장 높게 나타났다.

3. 젤리의 기계적 검사에 의한 평가

기계적 검사 결과 Hardness, Gumminess, Chewiness, Brittleness는 pH가 낮아질수록 감소하는 경향이었고 설탕의 함량이 많아질수록 증가하는 경향을 나타냈으며, Cohesiveness와 Elasticity는 젤리간에 큰 차이를 보이지 않았다.

4. 관능검사와 기계적 검사의 상관관계

관능 검사의 Hardness와 기계적 검사의 Hardness, Brittleness와 유의적인 정의 상관관계를 나타냈고($p < 0.001$), 관능 검사의 Chewiness와 기계적 검사의 Chewiness, Gumminess와 유의적인 정의 상관관계를 나타냈다($p < 0.05$). 또한 기계적 검사의 Brittleness가 관능검사의 Sweetness와 유의적인 양의 상관관계를 나타냈으나($p < 0.01$), 관능검사의 Sourness와는 유의적인 부의 상관관계를 나타냈고($p < 0.05$), 전체적인 기호도와는 유의적인 부의 상관관계를 나타냈다($p < 0.01$).

이상의 결과로 펙틴을 이용한 포도젤리에서 pH와 설탕함량의 변화는 젤리의 질감특성 및 기호도에 많은 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. pH가 낮아질수록, 설탕의 함량이 적을수록 젤리의 기호도가 증가하여, 단단하지 않고 신맛이 강하며 윤기가 있는 젤리를 선호하는 것으로 평가 되었다.

앞으로 본 논문에서 이어 pH와 설탕함량의 변화에 따른 젤리의 질감특성 뿐 아니라 포도 품종과 젤화제의 종류를 달리하였을 때 나타나는 젤리의 질감 및 기호도에 대한 연구가 조리과학적인 측면에서 다양하게 지속되어야 한다고 생각된다.

참고문헌

1. Lees, R. and Jackson. E.B.: Sugar Confectionary

- And Chocolate Manufacture. Leonard Hill Books, Aylesbury, 226, 1990.
2. 이태휘, 이윤형, 유명식, 이규순. 젤리의 기계적 및 관능적 물성. 한국식품과학회지 23(3): 336-340, 1991.
 3. Y.H. Hui.: Encyclopedia of Food Science and Technology Vol. 3, Wiley Interscience, 2039-2043.
 4. Parnes, D.L., Haper, S.J., Bodyfelt, F.W. and Medaniel, M.R.: Correlation of discriptive and consumer panel flavor ratings for commercial prestirred strawberry and lemon yogurts. J. Dairy Sci. 74: 2039, 1991.
 5. Fishman, M.L., Gillespie. D.T., Sondey. S.W. and R. A., Barford.: Characterization of pectin in conjunction with viscosity detection. J. Agric Food Chem. 37: 584-591, 1989.
 6. Hwang, J.K., Roshdy, T.K. and J.L. Kokini.: Effect of metal precipitation on the chemical composition of pectins. Food and Biotechnology 1(2): 111-116, 1992.
 7. Yeshajahu Pomeranz.: Functional Properties of Food Components. United kingdom Edition published by Academic Press, Inc.(London)Ltd. 113-119.
 8. Chen, W.L. and Anderson, J.W.: Soluble and insoluble plant in selected cereals and vegetables. The Am. J. Clin. Nutr. 34: 1077, 1981.
 9. Gordon, D.T.: The importance of total dietary fiber in human nutrition and health. Korean J. Nutr. 25 (1): 75, 1992.
 10. June L. Kelsay. A review of research on effects of fiber intake on man. The Am. J. Clin. Nutr. 31: 142-159, 1978.
 11. Oku, T.: New viewpoint on physiological property of dietary fiber, and the status of dietary fiber intake in Japan. Korean J. Nutr. 25(1): 77-90, 1992.
 12. Christensen, S.H. Pectins. In "Hydrocolloids" Glicksman, M.(ed.), CRC Press, Boca Raton, Fl, 3: 223, 1986.
 13. Rolin, C. and DeVries, J.: Pectin. In "Food gels" Harris, P.(ed.), Elsevier Applied Science, London, 401, 1990.
 14. 송은승, 정혜정, 강명화. 젤화제를 달리한 오미자 편의 질감특성 연구. 한국조리과학회지 8(3): 289-293, 1993.
 15. 김정은, 전희정. 오미자 추출액을 이용한 젤리 제조에 관한 연구. 한국조리과학회지 6(3): 17-24, 1990.
 16. Campbell, Penfield, Griswold. The Experimental Stuooy of Food second edition. Houghton Company Boston, 1979, p. 232-240.
 17. Fennema.: Food Chemistry Second Edition, Marcel Dekker, Inc., p. 123-125, 1985.
 18. 박일화. 식품과 조리원리. 수학사. p. 291-296, 1992.
 19. 한국동식물보감 15권. 식물편(유용식물). 문교부. p. 233, 1974.
 20. 신호선. 식품분석 (이론과 실제). 신광 출판사. p. 71-73, 1989.
 21. 주현규 외 5인. 식품 분석법. 유림 출판사. p. 155-157, 1992.
 22. Official Methods of Analysis, A.O.A.C., 12th ed., 564-596, 1975.
 23. Official Methods of Analysis, A.O.A.C., 15th ed., 918, 1990.
 24. Gisela Jellinek.: Sensory evaluation of food, Ellis Horwood, p. 252, 1985.
 25. 김광옥, 이영춘. 식품의 관능검사. 학연사. p. 182, 1989.
 26. Civille, G.V.: Sensory Evaluation Methods for the Practicing Food technologist, IFT Short course (Johnston, M.R., ed), Institute of Technologist, chicago, 1979.
 27. Larmond, E.: Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food, ResearchBranch Canada Dept. of Agriculture Publication 1637, p. 41, 1982.
 28. 조혜정. 호박죽의 재료 변화와 배합비에 따른 기호도 연구. 석사학위논문. 숙명여자대학교, 1991.
 29. 이승욱 편저. 통계학의 이해. 자유아카데미, 1990.
 30. 성내경, SAS 시스템과 SAS 언어. 자유아카데미, 1990.
 31. 송문섭, 이영조, 조신섭, 김병천. SAS를 이용한 통계 자료분석, 개정판. 자유아카데미, 1993.
 32. 문수재, 손경희. 식품학 및 조리원리. 수학사, p. 92, 1988.
 33. 이용수, 최진상, 심기환, 조용학, 김전기. Vitis vinifera 적포도 성숙 중 화학 성분의 변화. 한국영양식량학회지 22: 196, 1993.
 34. Fennema. Food Chemistry Secend Edition, Marcel Dekker, Inc., p. 25, 1985.
 35. 식품성분표, 제4개정판. 농촌진흥청 농촌영양개선 연구수원, p. 88, 1991.