

석류와 천년초 분말을 첨가한 젤리의 품질특성

조 영[†] · 최미용

한국방송통신대학교 가정학과

Quality Characteristics of Jelly Containing Added Pomegranate Powder and *Opuntia humifusa* Powder

Young Cho[†] and Mi Yong Choi

Department of Home Economics, Korea national open university

Abstract

This study was conducted to identify the optimal mixing ratios of pomegranate powder or *Opuntia humifusa* powder for the production of jelly. To establish the amount of pomegranate powder or *Opuntia humifusa* powder that could be added to jelly, physicochemical sensory characteristics and textural properties were measured. Specifically, jellies were prepared using gelatin that contained a ratio of 0.5, 1, 1.5 and 2%(w/w) pomegranate powder or *Opuntia humifusa* powder. Sensory evaluation of the sweetness, chewiness, springiness, hardness, transparency and overall acceptability of jelly prepared using 0.5% pomegranate powder resulted in a high score. Similarly, the appearance, sweetness, chewiness, springiness, hardness, transparency and overall acceptability of jelly prepared using 0.5% *Opuntia humifusa* powder received a high score. Taken together, the results of this study suggest that pomegranate and *Opuntia humifusa* can be useful in the production of high quality jelly.

Key words: jelly, gelatin powder, pomegranate powder, *Opuntia humifusa* powder, textural properties, sensory characteristics

1. 서론

석류는 열매, 줄기껍질, 뿌리의 껍질을 건조하여 사용하면 촌충의 구제 및 장출혈의 치료에 효과가 있는 것으로 알려져 있고, 타닌이 많으므로 수렴성 건위약으로 쓰인다. 설사와 복통의 치료에도 쓰이며, 임상적 보고에 의하면 세균성 이질과 아메바성 이질에 유효하고, 장염, 기관지염, 다발성 종기에도 소염 효과가 탁월하다고 보고되었다(Roh BK 2005). 또한 석류추출액은 항균성, 항바이러스 및 항암작용 등에도 효과적이며, anthocyanin과 phenol 화합물 등을 포함한 플라보노이드 성분은 항산화 활성이 높은 것으로 알려져 있다(Yae MJ 등 2007). 최근 건강에 대한 관심의 증가 및 석류의 기능성에 대한 인식이 확대됨에 따라 석류과실에 대한 소비의 급증과 더불어 석류를 이용한 다양한 기능성식품의 개발이 요구되

고 있다(Jang SY 등 2006).

천년초(*Opuntia humifusa*)는 손바닥 선인장과에 속하는 한국 토종 선인장으로 영하 20℃의 혹한에서도 생존이 가능해 수년에서 수십년의 경작이 가능한 다년생 식물이다(Kim MG 2007). 그리고 손바닥 선인장은 당, 비타민 C와 함께 Ca, Na, Mg, Zn, Fe 등과 같은 미네랄이 풍부하게 함유되어 있으며, 또한 비타민 E 중 α -tocopherol이 다량 함유되어 있다. 또한 손바닥 선인장은 고혈압, 당뇨, 관절염, 위염, 변비 등의 질환에 효능이 있을 뿐만 아니라 식욕 증진, 장운동의 활성화 등에도 큰 효과가 있는 것으로 본초강목에 기록되어 있다. 또한 손바닥 선인장은 항산화 효과 및 면역계를 활성화 시키는 효과 등이 최근의 연구에 의해서 밝혀지고 있다(Kwon DK와 Song YJ 2005).

젤리의 일반적인 제조공정은 당류와 겔화제를 혼합하여 농축, 성형하여 굳힌 후 건조하여 제조하는데 사용되는 겔화제에 따라 펙틴젤리, 한천젤리, 젤라틴젤리, 전분젤리 등으로 구분되어지며 조직상의 특징은 펙틴, 한천젤리는 씹힘성은 있으나 잘 끊어지며, 젤라틴젤리는 펙틴젤리보다 씹힘성과 질감은 있으나 입안에서의 부드러움

[†]Corresponding author: Young Cho, Department of Home Economics, Korea National Open University
Tel: 02-3668-4645
Fax: 02-3668-4188
E-mail: choyoung@knou.ac.kr

은 떨어진다. 또한 전분젤리는 잘 끊어지며 약간의 씹힘성을 가지며, 한천젤리는 보다 더 잘 끊어지는 반면에 젤라틴젤리는 질기고 씹힘성이 뛰어나며 전분젤리는 단단한 조직을 가지고 있어 다양한 소비자의 기호를 충족시켜주고 있다(Lee TW 등 1991).

산업의 발달에 따른 식생활 패턴의 변화는 열량의 과잉 섭취를 가져오고 그 결과 비만과 각종 성인병 등이 유발되었다. 그러나 최근 건강한 삶과 식생활에 대한 중요성을 인식하여 건강식품 및 기능성 식품 등에 대한 관심이 높아지면서 소비자의 기호를 충족시킬 수 있는 제품의 개발이 요구되는 실정이다(Kang NE 2006). 또한 천연식품소재 유래의 색소 활용과 동시에 기능성범위 강화 효과를 기대하는 가공식품의 개발도 이어지고 있다(Mo EK 등 2007).

본 논문에서는 생리적·기능적 특성을 가진 석류와 천연초 분말을 첨가한 젤리를 제조하여 이화학적·관능적 특성을 연구하여 기능성 기호 식품을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

젤라틴 분말((주)젤텍 - 제조원 대양푸드), 설탕(정백당, 큐원), 석류 분말(열풍건조, 이란산, (주)백장생), 천연초 분말(동결건조, (주)여러분의 천연초, 국산)을 사용하였다.

위 4가지 재료는 모두 -20℃ 냉동고(R-S683PD, 대우일렉트로닉스, Korea)에 일괄적으로 보관하여 젤리 제조 2시간 전에 꺼내 2℃ 냉장고(R-S683PD, 대우일렉트로닉스, Korea)에 넣어 해동 후 사용하였다.

2. 실험방법

1) 젤리의 제조

Table 1. Formula for jelly with additives

Sample	Gelatin powder(g)	Sugar (g)	Distilled water(g)	Pomegranate powder(g)	Opuntia humifusa powder(g)
control	15	50	400	0	0
P1	15	50	400	2.34	-
P2	15	50	400	4.70	-
P3	15	50	400	7.08	-
P4	15	50	400	9.49	-
O1	15	50	400	-	2.34
O2	15	50	400	-	4.70
O3	15	50	400	-	7.08
O4	15	50	400	-	9.49

P1 - 0.5%, P2 - 1%, P3 - 1.5%, P4 - 2%
O1 - 0.5%, O2 - 1%, O3 - 1.5%, O4 - 2%

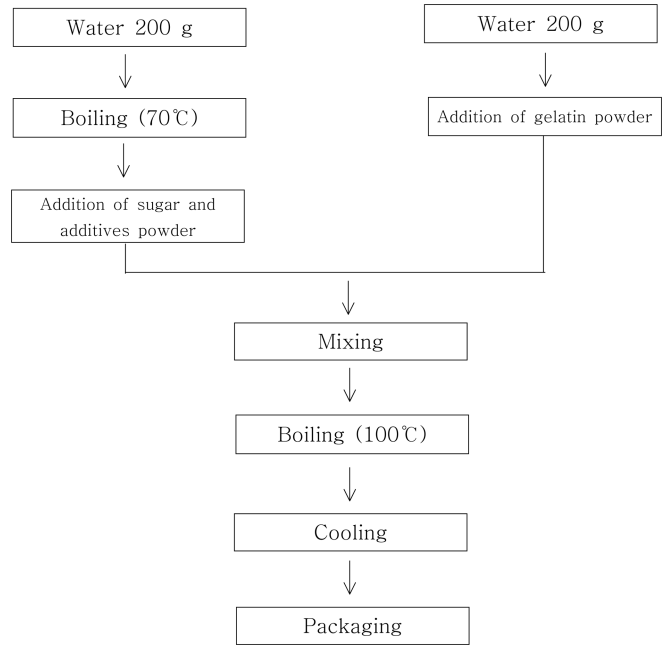


Fig. 1. Procedure for making jelly.

젤라틴의 제조는 Heo HY 등(2004), Lee JA와 Park Gs (2007)의 연구를 참고하여 예비실험으로 표준화해서 Table 1과 같이 기능성 첨가 물질의 함량을 0.5%, 1%, 1.5%, 2%로 달리 첨가해 증류수 200 g을 70℃ water bath (BS-11, JS Research Inc., Korea)에서 중탕해 설탕을 녹이고 첨가가루를 녹인다. 실온에서 200 g의 물에 젤라틴 분말을 넣어 2분간 용해시킨 후 처음 용액과 혼합한다. 이것을 교반기(SP47230-26, BARNSTEAD, USA) 100℃에서 3분간 교반해서 완전히 혼합하여 밀폐용기(122×106×49 mm)에 넣어 상온에서 30분간 식힌 다음 4℃ incubator (JSBI-250C, JS Research Inc., Korea)에서 3시간 성형한 후 실험하였다.

2) 젤리의 품질 특성 평가

가) pH 측정

젤리의 pH 측정은 sol 상태의 젤리를 교반기로 혼합 후 pH meter (COND METER F-54, HORIBA)를 사용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다(Eun YR 등 2005, Lee JA와 Park Gs 2007).

나) 산도 측정

젤리의 산도 측정은 sol 상태의 젤리 6 g을 교반기로 혼합 후 0.1N NaOH로 pH가 8.3이 될 때까지 적정한 다음 6 g을 중화하는데 소요되는 mL수를 citric acid로 환산하여 유기산(% w/w)으로 나타내었다(Lee SJ 등 2006).

$$\text{유기산의 양(\%)} = V \times F \times A \times D \times 1/S \times 100$$

V : 0.1 N NaOH 용액의 적정치 소비량(mL)

- F : 0.1 N NaOH 용액의 역가
- A : 0.1 N NaOH 용액 1 mL에 상당하는 유기산의 양(0.0064)
- D : 희석배수
- S : 시료의 채취량(g)

다) 당도 측정

젤리의 당도 측정은 sol 상태의 젤리 0.5 mL을 당도계(digital refractometer PR-201. ATOGO, Tyoko, Japan)에 떨어뜨려 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

라) 색도 측정

젤리의 색도 측정은 젤리 제조 후 완성된 것의 중심부를 잘라 일정한 크기의 쉘(35×50×20 mm)에 담아서 색차계(Spectrocolorimeter, USXE/SAV/UV-2, Hunterlab Overseas, Ltd, U.S.A)를 이용하여 명도(L-value, lightness), 적색도(a-value, redness) 및 황색도(b-value, yellowness) 값을 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

마) 투명도, 탁도 측정

젤리의 투명도, 탁도 측정은 sol 상태의 젤리를 spectrophotometer (USXE/SAV/UV-2, Ltd, U.S.A)로 이용해서 20 mm cell에 넣어 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다(Eun YR 등 2005).

아) 물성 측정

젤리의 물리적 특성을 알아보기 위하여 texture analyzer (Model TAXT 2i/25, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 측정하였다. TPA (texture profile analysis)을 이용한 compression test로 3회 반복 측정하였다. Texture analyzer의 측정조건은 Table 2와 같다. 측정항목은 견고성(hardness), 부착성(adhensiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)의 6가지 항목을 측정했다.

사) 관능적 특성 평가

한국방송통신대학교 가정학과 조교 9명을 선정하여 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 9명의 관

Table 2. Instrumental conditions of texture analyzer

Instrument	TAXT 2i/25, Stable Micro Systems, England
Sample size	2×2×2 cm
Plunger diameter	35 mm
Pre Test Speed	3.00 mm/s
Test Speed	0.50 mm/s
Post Test Speed	1.00 mm
Rupture Test Dist	1.0%
Distance	70.0%
Force	100 g
Time	3.00 sec

능검사원에게 대조군과 첨가물 농도별 시료 5개를 무작위적으로 제시하여 관능평가를 3번 반복 실시하였다. 시료는 검사시간 1시간 전에 실온에 꺼내서 젤리의 중간부분을 일정한 크기(3 cm×3 cm×3 cm)로 잘라 각각 흰 접시에 담아 물과 함께 동시에 제시하였으며 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 생수로 입안을 헹군 후 다른 시료를 평가하도록 하였다. 평가방법은 9점 척도법에 의해 젤리의 색상, 외관, 단맛, 씹힘성, 탄력성, 견고성 및 투명도의 강도특성(9점-아주 강하다, 1점-아주 약하다)과 전반적인 수용도(9점-아주 좋다, 1점-아주 나쁘다)를 평가하였다(김광옥 등 1993).

3. 통계처리

실험에 관련된 통계처리는 SPSS (Statistical Package for Social Science, Version 14.0)를 이용하였고, 분산분석(ANOVA)으로 p<0.05 수준에서 Duncan의 다범위검증법(Duncan's multiple range test)에 의해 시료간의 유의차를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 젤리의 품질 특성 평가

1) pH, 산도, 당도

가) 석류 분말 첨가 젤의 pH, 산도, 당도
 석류 분말이 첨가된 젤리의 pH, 산도, 당도를 측정하

Table 3. pH, acidity, sugar content of jelly added pomegranate powder

	Sample					F-value
	control	P1	P2	P3	P4	
pH	5.77±0.09 ^c	5.34±0.04 ^d	5.12±0.03 ^c	4.97±0.01 ^b	4.88±0.02 ^a	179.247***
Acidity	0.0150±0 ^a	0.0413±0.0035 ^{ab}	0.0467±0.0092 ^b	0.0483±0.0023 ^b	0.0780±0.0339 ^c	6.004**
Sugar content	14.30±0.10 ^a	14.40±0.10 ^a	14.47±0.25 ^a	15.20±0.26 ^b	15.47±0.15 ^b	23.774***

(* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

^{a-e}The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.05).

Table 4. pH, acidity, sugar content of jelly added *Opuntia humifusa* powder

	Sample					F-value
	control	O1	O2	O3	O4	
pH	5.73±0.09 ^d	5.50±0.05 ^c	5.36±0.02 ^b	5.29±0.2 ^{ab}	5.21±0.01 ^a	57.07***
Acidity	0.0150±0 ^a	0.0200±0.001 ^b	0.0267±0.0012 ^c	0.0327±0.0012 ^d	0.0390±0.039 ^e	207.255***
Sugar content	14.27±0.12 ^a	14.97±0.38 ^b	15.10±0 ^b	15.43±0.06 ^c	15.67±0.06 ^c	26.255***

(* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

결과는 Table 3과 같다.

pH는 석류 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였으며, 이와 같은 결과는 Shin SR(2005)의 석류분말을 첨가한 식빵의 품질특성의 연구와 같은 결과를 나타냈다. 산도는 석류 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하여 P4(2%)가 0.0780으로 가장 높았다(p<0.01). 이것은 석류가 함유하고 있는 유기산의 영향으로 사료된다. 당도는 석류 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다(p<0.001).

나) 천년초 분말 첨가 젤의 pH, 산도, 당도

천년초 분말이 첨가된 젤리의 pH, 산도, 당도를 측정된 결과는 Table 4와 같다.

pH는 천년초 분말 첨가량이 증가할수록 낮아져서 O4(2%)가 5.21로 가장 낮았다. 산도는 천년초 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을(p<0.001) 나타냈으며, 당도도 천년초 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다(p<0.001). 이것은 천년초에 풍부한 당과 비타민 C의 영향으로 사료된다(Kwon DK와 Song YJ 2005).

2) 색도

가) 석류 분말 첨가 젤리의 색도

석류 분말이 첨가된 젤리의 색도를 측정된 결과는 Table 5와 같다.

석류 분말 첨가량이 증가할수록 명도 L값은 유의적으로 감소하여 어두워지는 경향이있다(p<0.001). 황색도(b)값은 유의적으로 감소하여 P4(2%)가 가장 낮은 값을 나타내었다. 또한 적색도(a)값은 유의적으로 증가하였는데, 이것은 석류 분말의 적색에 의한 영향으로 사료되며, 이 결과는 Yae MJ 등(2007)의 석류식초의 품질 관리 규격 확립에 관한 연구의 적색도 분석과 Yu OK 등(2008)의 복분자 첨가 젤리의 품질특성에 관한 연구와 같은 결과를 나타내었다.

나) 천년초 분말 첨가 젤리의 색도

천년초 분말이 첨가된 젤리의 색도를 측정된 결과는 Table 6과 같다. 천년초 분말의 첨가량이 증가할수록 명도(L)값은 감소하여 어두운 색을 나타내는 경향을 보였다. 이것은 천년초 분말이 증가하면서 색이 짙어졌기 때문이다. 이와 같은 결과는 Kim AJ 등(2006a)의 연구에서

Table 5. Color value of jelly added pomegranate powder

	Sample					F-value
	control	P1	P2	P3	P4	
L	92.51±0.86 ^c	50.33±6.25 ^d	34.45±0.16 ^c	20.97±0.01 ^b	14.46±0.06 ^a	17.888***
a	-0.19±0.02 ^a	27.49±0.04 ^b	34.56±0.07 ^d	34.93±0.10 ^e	36.48±0.05 ^c	18.861***
b	6.67±0.11 ^a	35.76±0.07 ^d	32.82±0.08 ^c	32.24±0.06 ^c	28.84±0.12 ^b	52.82***

(* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

^{a-e}The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.05).

Table 6. Color value of jelly added *Opuntia humifusa* powder

	Sample					F-value
	control	O1	O2	O3	O4	
L	92.75±0.17 ^c	69.35±0.46 ^d	50.25±0.18 ^c	38.20±0.07 ^b	30.51±0.05 ^a	34.45***
a	-0.07±0.01 ^a	0.80±0 ^b	2.07±0.02 ^c	3.46±0.02 ^d	4.98±0.02 ^e	80.766***
b	5.08±0.01 ^a	23.27±0.12 ^b	29.05±0.08 ^c	32.25±0.03 ^d	34.43±0.05 ^e	88.215***

(* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

^{a-e}The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.05).

Table 7. Transparency, turbidity of jelly added pomegranate powder

	Sample					F-value
	control	P1	P2	P3	P4	
Transparency	94.62±0.11 ^c	8.13±0.03 ^d	1.59±0.01 ^c	0.53±0.01 ^b	1.23±0.01 ^a	19.803***
Turbidity	1.08±0.05 ^a	94.19±0.08 ^b	95.36±0.16 ^c	95.97±0.31 ^d	95.66±0.36 ^{cd}	10.175***

(* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

^{a-c}The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.05).

Table 8. Transparency, turbidity of jelly added *Opuntia humifusa* powder

	Sample					F-value
	control	O1	O2	O3	O4	
Transparency	94.46±0.31 ^c	29.35±0.07 ^d	11.30±0.02 ^c	5.93±0.01 ^b	3.18±0.01 ^a	21.153***
Turbidity	1.13±0.19 ^a	93.47±0.03 ^b	94.98±0.07 ^c	95.28±0.11 ^d	95.39±0.15 ^d	34.422***

(* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

^{a-c}The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.05).

누에 첨가 젤리와 Kim AJ 등(2006b)의 빵잎첨가 젤리와 같은 결과를 나타내었다. 적색도 a값과 황색도인 b값은 천년초 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 나타내어(p<0.001), 꽃감 추출물 첨가 젤리 연구와 돌나물 즙 첨가 젤리의 연구에서 같은 결과를 나타내었다(Kim JH와 Kim JK 2005, Mo EK 등 2007).

결과는 Table 8과 같다. 투명도는 천년초 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌고(p<0.001) 이 결과는 Lee JA와 Park GS (2007)의 마가루 첨가 젤리와 비슷한 결과를 보였다. 또한 탁도는 천년초 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보여 O4가 가장 높은 값인 95.39를 나타내었다(p<0.001).

3) 투명도, 탁도

가) 석류 분말 첨가 젤리의 투명도, 탁도

석류 분말이 첨가된 젤리의 투명도, 탁도를 측정한 결과는 Table 7과 같다. 투명도는 석류 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아져(p<0.001), Eun YR 등(2005)의 녹용첨가에 따른 망고젤리의 연구와 같은 결과를 나타냈고, 탁도는 대조군이 가장 낮은 값을 보였으며, 석류 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다(p<0.001).

나) 천년초 분말 첨가 젤리의 투명도, 탁도

천년초 분말이 첨가된 젤리의 투명도, 탁도를 측정한

4) 물성 분석

가) 석류 분말 첨가 젤리의 물성

석류 분말이 첨가된 젤리의 물성을 측정한 결과는 Table 9와 같다.

견고성(hardness)의 경우 대조군이 가장 낮았으며, 석류 분말 첨가량이 증가할수록 대조군보다 증가 하였으나 유의적인 차이는 없었다. 부착성(adhesiveness)의 경우 석류 분말 첨가량이 증가함에 따라 대조군보다 감소하는 경향을 보였으나 서로 유의적인 차이는 없었다. 탄력성(springiness)의 경우 대조군보다는 석류 분말을 첨가한 군이 낮아져서 P4(2%)가 가장 낮은 0.44를 나타냈으며(p<0.05), 응집성(cohesiveness)의 경우는 대조군이 가장 높았으며 석

Table 9. Texture properties of jelly added pomegranate powder

Textural parameters	Sample					F-value
	control	P1	P2	P3	P4	
Hardness	9.55±0.51	10.56±1.10	9.97±0.84	10.02±0.85	9.56±0.86	0.693
Adhesiveness	-12.91±5.63	-14.74±11.69	-16.42±8.23	-17.73±9.05	-23.19±2.53	0.706
springiness	0.82±0.21 ^b	0.64±0.14 ^{ab}	0.49±0.18 ^a	0.46±0.13 ^a	0.44±0.05 ^a	3.33*
Cohesiveness	0.11±0.07 ^b	0.03±0.02 ^a	0.05±0.12 ^a	0.06±0.01 ^a	0.06±0.12 ^a	3.03*
Gumminess	1.06±0.68 ^b	0.33±0.16 ^a	0.46±0.11 ^{ab}	0.44±0.20 ^{ab}	0.42±0.05 ^{ab}	2.358
Chewiness	0.92±0.76 ^b	0.22±0.11 ^a	0.20±0.23 ^a	0.25±0.18 ^a	0.19±0.07 ^a	2.421

(* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

^{a-b}The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.05).

Table 10. Texture properties of jelly added *Opuntia humifusa* powder

Textural parameters	Sample					F-value
	control	O1	O2	O3	O4	
Hardness	9.86±0.45	10.40±0.35	10.22±0.31	10.19±0.40	10.09±0.40	0.774
Adhesiveness	-12.41±16.74 ^b	-45.60±5.43 ^a	-49.67±5.43 ^a	-50.11±5.40 ^a	-51.99±17.38 ^a	6.426*
springiness	0.85±0.10 ^b	0.69±0.11 ^{ab}	0.66±0.06 ^{ab}	0.61±0.10 ^a	0.55±0.18 ^a	2.764**
Cohesiveness	0.10±0.05	0.10±0.03	0.08±0.03	0.06±0.03	0.05±0.02	1.271
Gumminess	1.05±0.31	1.03±0.43	0.73±0.28	0.58±0.20	0.79±0.34	1.581
Chewiness	0.89±0.45 ^b	0.72±0.21 ^{ab}	0.44±0.12 ^{ab}	0.39±0.17 ^{ab}	0.36±0.25 ^a	2.361*

(* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

^{a-b}The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.05).

류 분말이 첨가되면서 유의적으로 감소하였다(p<0.05). 이와 같은 결과는 Lee JA와 Park GS(2007)의 마가루 첨가량이 증가할수록 젤리의 응집성이 감소한다는 결과와 같은 결과를 나타내었다. 검성(gumminess)은 대조군이 가장 높은 값을 나타내었고, 석류 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 씹힘성(chewiness)의 경우 대조군이 가장 높은 값을 나타냈으며, 석류 분말 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보여 P4(2%)가 가장 낮은 결과를 보였다. 이와 같은 결과는 Yu OK 등(2008)과 같은 결과로 석류에 함유된 유기산으로 인해 젤리의 pH가 감소하기 때문이라고 사료된다.

나) 천년초 분말 첨가 젤리의 물성

천년초 분말이 첨가된 젤리의 물성을 측정한 결과는 Table 10과 같다. 견고성(hardness)의 경우 대조군이 가장 낮은 값을 나타냈으며, 천년초 분말의 첨가량이 증가할수록 값이 미세하게 증가 하였으나 유의적인 차이는 없었다. 부착성(adhesiveness)의 경우 대조군이 가장 높은 값을 나타냈으며, 천년초 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아져서 O4(2%)가 가장 낮은 값을 나타내었다(p<

0.05). 탄력성(springiness)은 천년초 분말 첨가량이 증가함에 따라 낮아져서(p<0.001) Kim AJ 등 (2006b)의 빵잎 첨가 젤리와 같은 결과를 보였다. 응집성(cohesiveness)은 천년초 분말 첨가량이 증가할수록 낮아졌으나, 유의적인 차이가 없었고, 이와 같은 결과는 Kim AJ 등(2006b)과 Kim AJ 등(2007b)과 같은 결과를 나타냈다. 검성(gumminess)의 경우도 천년초 분말의 첨가량이 증가할수록 낮아졌으나, 유의적인 차이가 없었다. 씹힘성(chewiness)의 경우 천년초 분말의 첨가량이 증가할수록 현저히 낮아져서 O4(2%)가 가장 낮은 값인 0.36을 나타내었다. 이와 같은 결과는 Kim AJ 등(2006a)과 Kim AJ 등(2007a)과 같았다.

위에서 살펴본 물성 항목의 결과를 보면 천년초 분말의 첨가량이 증가할수록 대부분의 물성 측정치는 낮아졌다. 이것은 천년초 분말이 가지고 있는 점성물질에 의한 영향으로 사료된다.

5) 관능검사

가) 석류 분말 첨가 젤리의 관능검사

Table 11은 석류 분말이 첨가된 젤리의 관능검사 결과이며 Fig. 2에 Spider web graph로 나타내었다.

Table 11. Sensory characteristics of jelly added with pomegranate powder

Sensory parameters	Sample					F-value
	control	P1	P2	P3	P4	
Color	4.7±2.8 ^{ab}	4.3±1.9 ^a	5.2±1.4 ^{ab}	5.6±1.6 ^b	5.8±2.0 ^b	2.954*
Appearance	5.3±2.4	4.7±2.9	5.4±1.5	5.4±1.8	4.9±2.0	0.770
sweetness	5.1±2.4	4.7±2.0	4.5±2.2	4.3±2.1	4.0±1.9	1.047
Chewiness	5.2±2.1 ^b	4.5±1.9 ^{ab}	3.9±1.8 ^a	3.7±1.6 ^a	3.6±1.6 ^a	3.875**
springiness	5.2±2.0	4.8±1.7	4.5±1.7	4.5±1.9	4.3±1.8	1.045
Hardness	5.1±2.1 ^b	4.6±1.7 ^{ab}	4.2±1.5 ^{ab}	3.9±1.7 ^a	3.8±1.5 ^a	2.203*
Transparency	6.7±2.4 ^c	5.3±1.7 ^b	4.7±1.9 ^b	3.6±0.9 ^a	3.4±1.3 ^a	17.578***
Overall acceptability	5.2±0 ^b	4.9±2.1 ^b	4.3±1.9 ^{ab}	3.6±1.3 ^a	3.4±1.6 ^a	5.289**

(* : p<.05, ** : p<.01, *** : p<.001)

^{a-c}The same superscript letters in each column are not significantly different(p<0.05).

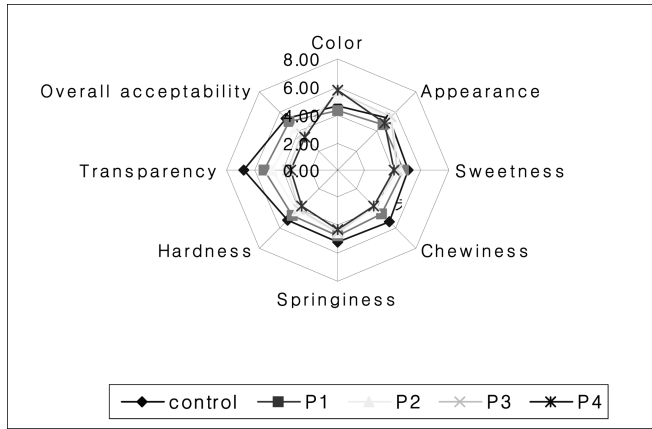


Fig. 2. Spider web graph of jelly added with pomegranate powder.

평가 결과를 보면 색상(color)의 경우 대체로 대조군 보다는 2% 석류 분말이 첨가된 P4가 가장 높은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 외관(appearance)은 1.5% 첨가된 P3가 가장 높게 나타났고, 각 시료간의 유의적인 차이는 없었다. 단맛(sweetness)의 경우는 대조군이 가장 높았으며, 석류 분말을 첨가 할수록 낮아졌는데 이것은 석류의 신맛 때문에 단맛이 상쇄되었기 때문이라고 사료된다. 씹힘성(chewiness)의 경우도 석류 분말을 첨가한 것 보다 대조군의 값이 가장 높았고, 석류 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다($p < 0.01$). 탄력성(springiness)의 경우 석류 분말이 첨가되면서 낮아져 대조군이 가장 높은 값을 나타냈으나, 유의적 차이는 없었다. 견고성(hardness)의 경우도 석류 분말 첨가량이 증가하면서 낮아져 P4가 3.8로 가장 작은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 투명도(transparency)의 경우 대조군이 가장 높은 값을 보였다. 이것은 석류 분말이 첨가되면서 투명도가 떨어진 것으로 사료되며 기계적인 투명도 측정에서도 같은 결과를 나타내었다. 전반적인 수용도(overall acceptability)

의 경우 대조군이 가장 높은 값을 나타내었고, 다음으로 0.5% 첨가군 P1이 높게 나타났다. 따라서 관능검사 결과 젤리에 석류 분말이 첨가 되어 젤리 고유의 특성을 살리면서 석류 분말의 기능성을 나타낼 수 있는 것은 0.5%의 석류 분말이 첨가된 P1로 사료된다.

나) 천년초 분말 첨가 젤리의 관능검사

Table 12는 천년초 분말이 첨가된 젤리의 관능검사 결과이며 Fig. 3에 Spider web graph로 나타내었다.

색상(color)과 탄력성(springiness)은 대조군이 가장 높았으며 각 시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 외관(appearance)과 투명도(transparency)의 경우 대조군이 가장 높았고, 천년초 분말 첨가량이 증가될수록 낮은 값을 나타내어 O4(2%)가 가장 낮았다($p < 0.001$). 단맛(sweetness)의 경우는 대조군이 가장 높았으며, 천년초 분말 첨가량이 증가함에 따라 낮아졌으나 유의적 차이는 없었다. 씹힘성(chewiness)과 견고성(hardness)의 경우 대조군이 가장 높았고, 다음으로 O1(0.5%)가 높게 나타났다($p < 0.05$). 전반

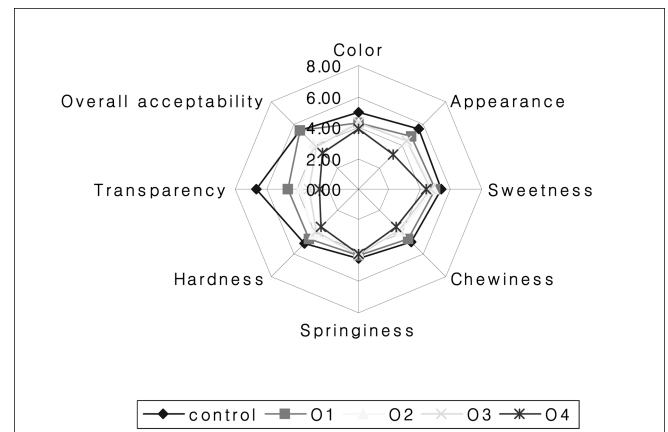


Fig. 3. Spider web graph of jelly added *Opuntia humifusa* powder.

Table 12. Sensory characteristics of jelly added *Opuntia humifusa* powder

Sensory parameters	Sample					F-value
	control	O1	O2	O3	O4	
Color	4.9±3.0	4.3±1.6	4.3±1.4	4.3±1.6	3.9±2.0	0.887
Appearance	5.6±2.6 ^c	4.9±2.0 ^{bc}	4.4±1.8 ^b	4.4±1.6 ^b	3.1±1.2 ^a	6.094***
sweetness	5.4±2.3	4.9±2.1	4.9±1.9	4.7±1.8	4.4±1.7	0.970
Chewiness	4.9±1.9 ^c	4.6±1.6 ^{bc}	3.8±1.8 ^{ab}	3.7±1.4 ^{ab}	3.6±1.7 ^a	3.144*
springiness	4.5±1.8	4.3±1.4	4.1±1.6	4.3±1.9	4.2±2.3	0.195
Hardness	4.9±1.9 ^c	4.5±1.8 ^{bc}	4.2±1.6 ^{abc}	3.9±1.3 ^{ab}	3.5±1.4 ^a	3.328*
Transparency	6.6±2.3 ^d	4.6±1.7 ^c	3.8±1.3 ^{bc}	3.2±1.2 ^{ab}	2.5±1.3 ^a	26.141***
Overall acceptability	5.3±2.1 ^b	5.4±2.0 ^b	4.1±1.5 ^a	3.9±1.3 ^a	3.3±1.3 ^a	8.014***

(* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$)

^{a-d}The same superscript letters in each column are not significantly different($p < 0.05$).

적인 수용도(overall acceptability)는 0.5% 천년초 분말이 첨가된 O1이 가장 높게 나타났다. 따라서 관능검사 결과 젤리에 천년초 분말 첨가는 0.5%가 바람직한 것으로 보인다.

IV. 요약

본 연구에서는 석류와 천년초의 기능성을 살린 젤리를 실용화시키고 효과적인 배합비를 알아보기 위해 석류와 천년초 분말의 첨가 비율을 달리해서 젤리를 제조한 후 pH, 산도, 당도, 색도, 투명도, 탁도, 물성, 관능검사를 실시하여 젤리의 품질특성을 알아보았다.

석류 젤리와 천년초 젤리 모두 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로 낮아졌고($p < 0.001$), 산도와 당도는 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$).

색도는 석류 젤리의 경우 석류 분말 첨가량이 증가할수록 명도(L)값과 황색도(b)값이 유의적으로 감소하였고, 적색도(a)값은 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p < 0.001$). 그리고 천년초 젤리는 천년초 분말의 첨가량이 증가할수록 명도(L)값은 감소했고, 적색도(a)값과 황색도(b)값은 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p < 0.001$). 투명도는 석류 젤리와 천년초 젤리 모두 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였으나, 탁도는 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$).

물성은 석류 젤리의 경우 석류 분말 첨가량이 증가함에 따라 견고성이 대조군보다 약간 증가하는 경향을 보였고, 부착성과 탄력성은 낮아졌다. 응집성과 겉성도 대조군보다 낮아졌으며, 씹힘성은 대조군보다 현저하게 낮아졌다. 또한 천년초 젤리는 천년초 분말 첨가량이 증가할수록 견고도는 대조군보다 약간 증가하였으나 유의적인 차이는 없었다. 부착성은 유의적으로 낮아지는 경향을 보였고($p < 0.05$), 응집성과 겉성도 모두 낮아졌으나 유의적 차이는 없었다. 탄력성과 씹힘성은 천년초 분말의 첨가량 증가에 따라 유의적으로 낮아졌다.

관능검사는 석류 분말 첨가 젤리의 경우 색상은 P4(2%)가 가장 높은 값을 보였고($p < 0.05$), 외관은 P2(1%)가 가장 높았다. 단맛, 씹힘성, 탄력성, 견고성, 투명도, 전반적인 수용도는 대조군이 모두 높았으나 그 다음으로 석류 분말이 첨가되면서 P1(0.5%)가 가장 높았다. 또한 천년초 분말 첨가 젤리의 경우도 색상, 외관, 단맛, 씹힘성, 탄력성, 견고성, 투명도가 대조군이 모두 높았으나 그 다음으로 천년초 분말이 첨가되면서 O1(0.5%)가 높은 값을 나타냈으며, 전반적인 수용도도 O1(0.5%)가 가장 높았다.

따라서 석류와 천년초의 기능성을 살린 젤리를 실용화시키는 효과적인 배합비는 석류 분말과 천년초 분말 모두 0.5% 첨가가 적절한 것으로 나타났다. 그러므로 기능

성 식품 소재로서 젤리에 석류와 천년초 분말을 첨가하는 것은 활용할만한 가치가 있다고 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2007년 한국방송통신대학교 학술연구비 지원을 받아 작성된 것임

참고문헌

- 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘. 1993. 관능검사 방법 및 응용. 신평출판사. 서울. pp 194-242
- Eun YR, Choi BS, Park GS. 2005. Physicochemical and sensory quality characteristics of mango-jelly added antler powder. Korean J Food Cookery Sci. 21(6):859-866
- Heo HY, Joo NM, Han YS. 2004. Optimization of jelly with addition of green tea powder using a response surface methodology. Korean J Food Cookery Sci. 20(1):112-118
- Jang SY, Yoon KY, Jeong YJ. 2006. Effect of quality properties of pomegranate concentrate by sterilization conditions during storage. Korean J Food Preserv 13(4):445-449
- Kang NE, Lee IS, Cho MS. 2006. Physicochemical and sensory quality characteristics of jelly prepared with various levels of resistant starch. J Korean Soc Food Sci Nutr 19(4): 532-538
- Kim AJ, Yuh CS, Bang IS. 2007a. A qualitative investigation of *dongchunghacho* jelly with assorted increments of *paecilomyces japonica* powder. Korean J Food & Nutr 20(1): 40-46
- Kim AJ, Yuh CS, Bang IS, Park HY, Lee GS. 2007b. An investigation the preparation and physicochemical properties of *oddi* jelly using *mulberry* fruit powder. Korean J Food & Nutr 20(1):27-33
- Kim AJ, Yuh CS, Bang IS, Park SH. 2006a. The physicochemical properties and sensory evaluation of jelly with *silkworm* powder. J East Asian Soc Dietary Life 16(3): 308-314
- Kim AJ, Yuh CS, Bang IS, Woo KJ. 2006b. Study on preparation and quality of jelly using *mulberry* leaf powder. Korean J Food Cookery Sci 22(1):56-61
- Kim JH, Kim JK. 2005. Quality of *persimmon* jelly by various ratio of dried *persimmon* Extract. J Korean Soc Food Sci Nutr 34(7):1091-1097
- Kim MG. 2007. Physicochemical characteristics of *jeung-pyun* by different addition ratios of prickly pear powder during storage. Master thesis. The Sung-Shin University of Korea. p 1
- Kwon DK, Song YJ. 2005. Effect of *opuntia humifusa* supplementation on endurance exercise performance in rats fed a high-fat diet. Korean J Exercise Nutr 9(2):183-188
- Lee JA, Park GS. 2007. Quality characteristics of jelly made

- with yam powder. Korean J Food Cookery Sci 23(6):884-890
- Lee SJ, Chung ES, Park GS. 2006. Quality characteristics of tofu coagulated by apricot juice. Korean. J. Food Cookery Sci 22(6):825-831
- Lee TW, Lee YH, Yoo MS, Rhee KS. 1991. Instrumental and sensory characteristics of jelly. Korean J Food Sci Technol 23(3):336-340
- Mo EK, Kim HH, Kim SM, Jo HH, Sung CK. 2007. Production of *sedum* Extract adding jelly and assessment of its physicochemical properties. Korean J Food Sci Technol 39(6):619-624
- Roh BK. 2005. Anti-oxidant & anti-aging activities of *punica granatum* extracts. Master thesis. The Chung-Ang University of Korea. p 2
- Shin SR. 2005. A study on the properties of loaf bread with pomegranate powder. Doctorate thesis. The Suncheon University of Korea. p 29
- Yae MJ, Lee GH, Nam KH, Jang SY, Woo SM, Jeong YJ. 2007. Establishment of quality control standardization for pomegranate vinegar. J Korean Soc Food Sci Nutr 36(11):1425-1430
- Yu OK, Kim JE, Cha YS. 2008. The quality characteristics of jelly added with *Bokbunja*. J Korean Soc Food Sci Nutr 37(6):792-797

2008년 12월 3일 접수; 2009년 2월 4일 심사(수정); 2009년 2월 4일 채택