KOREAN J. FOOD COOKERY SCI.
Vol. 26, No. 4, pp. 481~489 (2010)

강황과 비트를 첨가한 젤리의 품질특성

조 영† · 최미용
한국방송통신대학교 가정학과

Quality Characteristics of Jelly Containing Added Turmeric (*Curcuma longa* L.) and Beet (*Beta vulgaris* L.)

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 turmeric powder or beet powder for the production of jelly. To establish the amount of turmeric powder or beet powder that could be added to jelly, physicochemical sensory characteristics and textural properties were measured. Specifically, jellies were prepared using gelatin containing turmeric powder or beet powder at ratios of 0.5, 1, 1.5 and 2%(w/w). Sensory evaluation of color, appearance, sweetness, chewiness, springiness, hardness, transparency and overall acceptability of jelly prepared using 0.5% turmeric powder resulted in a high score. Similarly, the color, appearance, sweetness, chewiness, springiness, transparency and overall acceptability of jelly prepared using 1% beet powder received a high score. Taken together, the results of this study suggest that turmeric and beet can be useful in the production of high quality jelly.

Key words: jelly, gelatin powder, turmeric powder, beet powder, textural properties, sensory characteristics

I. 서 론

젤리는 당류 또는 당알콜류 및 겔화제 등을 원료로 하여 이에 다른 식품 또는 식품첨가물을 가하여 농축, 성형한 것을 말한다(식약청 2005).

젤리는 제조 시 사용되는 겔화제의 종류에 따라 펙틴젤리, 한천젤리, 젤라틴젤리, 전분젤리 등으로 구분되며(Kim IC 1999), 첨가되는 겔화제에 따라 다양한 조직감이 나타날 수 있다. 펙틴, 한천젤리는 씹힘성은 있으나 잘 끊어지며, 젤라틴젤리는 펙틴젤리보다 씹힘성과 질감은 있으나 입안에서의 부드러움은 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). 이들 겔화제의 대부분은 난소화성 물질로서 생리기능적인 측면에서도 바람직한 식품이다. 또한, 첨가되는 식품재료에 따라 독특한 향기와 텍스쳐, 시각적 효과를 줄 수 있고, 영양적인 조절이 용이하며, 고령자나 환자 등 단단한 식품을 섭취하기 힘든 사람도 씹기 쉬운 물성을 가지고 있다(Yoon HS와 Oh MS 2003, Kim BR 2006).

식생활의 다양화, 고급화가 이루어짐에 따라서 디저트로서 다양한 젤리 신제품들이 선보이고 있으며(Yoon HS와 Oh MS 2003), 최근 젊은 층에서 서양의 후식 문화가 유행하면서 후식과 간식으로 이용되는 젤리의 고급화가 지속적으로 이루어지고 있다(Lee KH 2009).

강황(*Curcuma longa* L.)은 생강과(Zingiberaceae)에 속하며 인도가 원산지이고 열대아시아지역에서 재배되는 다년생식물로(Park KN 등 2007b), 식품에 노란색을 부여하는 천연 향신료로도 널리 알려져 있으며, 주로 건강식품으로 이용되고 있다(Kim AY 2010).

본초학에서는 강황을 생약으로 사용할 때 성질이 따뜻하고 혈액 순환을 촉진시키며, 통증을 제거하는 효과가 탁월하여 활혈화어약(活血化瘀藥)으로서, 진통제(鎭痛劑) 등으로 이용되는 약용식품이라고 정의하고 있다(Min YH 등 2007).

강황의 주성분은 향기성분과 curcuminoid의 색소 성분으로 나뉘어 질 수 있는데 강황의 향기성분보다는 curcu-

†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

minoids에 의한 착색효과가 중요한 것으로 평가되고 있다(Park KN 등 2007b). 주요성분은 디케톤 화합물 curcumin과 그 유도체인 ρ-hydroxycinnamoyl feruloylmethane 및 ρ,ρ'-dihydroxydicinnamoyl methane으로 된 황색색소와 정유에는 tumerone, zingerene, phellandrene, cineole, sabinene, borneol, dehydroturmerone 등이 함유되어 있다(이영은과 홍승헌 2003). 이러한 성분들은 간장의 해독촉진과 담즙의 분비작용 및 이혈작용이 뛰어난 것으로 알려져 있으며(Lee SY 등 2006), 또한 항산화효과(Lim DK 등 1996), 항균효과(Kim MS 등 2000) 등이 규명되었고, 강황의 주요성분인 curcumin의 동맥 경화 억제(Kim TG 등 2000), 항염증(Wessler S 등 2005) 및 항암효과(Sharma RA 등 2005), 항비만 효과(Park KN 2007a) 등도 보고 되었다.

이처럼 강황의 기능성에 대한 인식이 확대됨에 따라 다양한 제품 개발이 요구된다.

비트(*Beta vulgaris* L.)는 명아주과(Chenopodiaceae)에 속하는 작물이다. 원산지는 동부지중해 연안과 중앙아시아 지역으로 북위 35～65°의 광범위한 지역에서 재배한다(식약청 2003).

비트는 다당류인 galactans, pectin 및 asparagine, glutamine 등의 아미노산, 그 외에 유기산, 올리고당 등 여러 가지 성분을 함유하고 있다(식약청 2003). 비트 뿌리의 당 함량은 15～16%로 sucrose가 주성분이며, 빨간색을 나타내는 주요성분은 betalain으로 빨간색과 자주색을 띠는 betacyanin과 노란색을 띠는 betaxanthin을 함유한다(Lee TS 등 2005). 잎에서 형성되어 뿌리에 집적되는 독특한 붉은색은 천연색소로 사용되어지고, 비타민 B_1, B_2, B_3, B_5와 비타민 C, 엽산, 카로티노이드, 유기산, 옥살산, 포도산 그 밖에 Fe, Mn, K, Ca, Co 등을 함유하고 있어 건강식으로 인정받고 있다(Lee DK 2002).

비트의 주요 효능으로는 혈당 강하 및 당뇨병의 합병증을 예방하거나 완화하고(Tunall T 등 1998), 특히 엽산 및 비타민 B_{12}는 적혈구 생성, 조혈 및 감염과 콩팥의 질병, 빈혈, 비만증, 고혈압, 혈액정화, 변비 등에 효과가 있다(Hong SS 2000). 또한 통증과 염증 치료효과가 있으며(Atta AH와 Alkofahi A 1998), 인플루엔자 감염에 대한 보호 효과가 있다(Prahoveanu E 등 1986). 그리고 비트 추출물은 항암효과와 동시에 헤르페스 바이러스에 대한 효능이 있는 것으로 보고되었다(Betancur-Galvis L 등 1999).

본 논문에서는 노란색, 빨간색의 천연색소를 포함하여 생리적・기능적 특성과 시각적인 기호성을 향상 시킬 수 있는 강황과 비트 분말을 첨가하여 제조한 젤리의 이화학적・관능적 특성을 연구하여, 이들 기능성 식품을 이용한 고부가 가치 식품의 개발에 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

젤라틴 분말((주) 젤텍 - 제조원 대양푸드), 설탕(정백당, 큐원), 강황 분말(열풍건조, 국산, (주) 백장생), 비트 분말(열풍건조, 국산, (주) 백장생)을 사용하였다.

위 4가지 재료는 -20℃ 냉동고(R-S683PD, 대우일렉트로닉스, Korea)에 일괄적으로 보관하면서 젤리 제조 2시간 전에 꺼내어 2℃ 냉장고(R-S683PD, 대우일렉트로닉스, Korea)에서 넣어 해동한 후 사용하였다.

2. 실험방법

1) 젤리의 제조

젤리의 제조는 Heo HY 등(2004), Lee JA와 Park GS (2007)의 연구를 참고하여 예비실험으로 표준화한 후 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 중탕하면서 설탕을 녹인 후 강황 분말과 비트 분말을 녹인다. 여기에 실온에서 200 g의 물에 젤라틴 분말을 넣어 2분간 용해시킨 후 설탕과 강황 분말과 비트 분말을 녹인 것을 혼합한다. 이것을 교반기(SP47230-26, BARNSTEAD, U.S.A)로 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

졸(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

Table 1. Formula for jelly with additives

Sample	Gelatin powder(g)	Sugar (g)	Distilled water (g)	Turmeric powder(g)	Beet powder(g)
control	15	50	400	0	0
T1	15	50	400	2.34	-
T2	15	50	400	4.70	-
T3	15	50	400	7.08	-
T4	15	50	400	9.49	-
B1	15	50	400	-	2.34
B2	15	50	400	-	4.70
B3	15	50	400	-	7.08
B4	15	50	400	-	9.49

T1 - 0.5%, T2 - 1%, T3 - 1.5%, T4 - 2%
B1 - 0.5%, B2 - 1%, B3 - 1.5%, B4 - 2%

JA와 Park GS 2007).

나) 산도 측정

졸(sol) 상태의 젤리 6 g을 교반기로 혼합 후 0.1 N 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

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

라) 색도 측정

완성된 젤리의 중심부를 잘라 일정한 크기의 셀(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 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

마) 투명도, 탁도 측정

졸(sol) 상태의 젤리를 spectrophotometer(USXE/SAV/UV-2, Ltd, U.S.A)로 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다(Eun YR 등 2005).

아) 물성 측정

젤리의 물리적 특성은 texture analyzer(Model TAXT 2i/25, Stable Micro Systems, England)로 측정하였는데, TPA (texture profile analysis)을 이용한 compression test로 3회 반복 측정하였다. 측정조건은 Table 2와 같으며, 견고성(hardness), 부착성(adheniveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힙성(chewiness)의 6가지 항목을 측정하였다.

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

사) 관능 특성 평가

한국방송통신대학교 가정학과 조교 10명을 선정하여 본 관능평가에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 대조군과 첨가물 농도별 시료 5개를 무작위적으로 제시하여 3번 반복 평가하도록 하였다. 시료는 검사시간 1시간 전에 냉장고에서 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, 투명도의 강도특성(9점-아주 강하다, 1점-아주 약하다) 및 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 16.0)를 이용하였고, 분산분석(ANOVA)으로 α=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) 강황 분말 첨가 젤의 pH, 산도, 당도

강황 분말이 첨가된 젤리의 pH, 산도, 당도를 측정한 결과는 Table 3과 같다.

pH는 강황 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였다. 이와 같은 결과는 Lee JA와 Park GS(2007)의 마가루 첨가량이 증가함에 따라 젤리의 pH가 높아진 연구와 같은 결과를 나타내었다. 산도는 강황 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하여 T4(2%)가 0.013으로 가장 낮았다($p<0.01$). 당도는 강황 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p<0.001$).

나) 비트 분말 첨가 젤의 pH, 산도, 당도

비트 분말이 첨가된 젤리의 pH, 산도, 당도를 측정한 결과는 Table 4와 같다.

Table 3. pH, acidity and sugar content of jelly added with turmeric powder

	Sample					
	control	T1	T2	T3	T4	F-value
pH	5.74±0.09[a]	5.83±0.06[ab]	5.93±0.05[bc]	6.02±0.05[c]	6.70±0.03[cd]	17.769***
acidity(%)	0.0157±0.0012[c]	0.015±0[bc]	0.0147±0.0006[bc]	0.0143±0.0006[ab]	0.0133±0.0006[a]	4.786**
sugar content(°Brix)	14.43±0.12[a]	14.50±0.36[a]	14.57±0.25[a]	15.20±0.36[b]	15.43±0.25[b]	7.842***

All values are mean±SD.
(*: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001)
[a-d] The same superscript letters in each column are not significantly different (α=0.05).

Table 4. pH, acidity and sugar content of jelly added with beet powder

	Sample					
	control	B1	B2	B3	B4	F-value
pH	5.73±0.09[c]	5.63±0.03[b]	5.59±0.03[ab]	5.55±0.02[ab]	5.53±0.02[a]	7.926***
acidity(%)	0.0150±0[a]	0.016±0.001[a]	0.0203±0.0012[b]	0.0257±0.0006[c]	0.0297±0.0006[d]	197.222***
sugar content(°Brix)	14.23±0.21[a]	14.53±0.06[b]	15.03±0.06[c]	15.33±0.06[d]	15.60±0.10[e]	74.816***

All values are mean±SD.
(*: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001)
[a-d] The same superscript letters in each column are not significantly different (α=0.05).

pH는 비트 분말 첨가량이 증가할수록 낮아져서 B4(2%)가 5.53으로 가장 낮았다(p<0.001). 산도는 비트 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을(p<0.001) 나타냈으며, 이것은 비트에 포함된 비타민 C, 옥살산, 포도산, 유기산 등의 영향으로 사료된다. 당도도 비트 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었으며(p<0.001), 이것은 비트에 들어있는 여러 가지 다당류, 올리고당, sucrose 등의 당성분의 영향으로 사료된다.

2) 색도

가) 강황 분말 첨가 젤리의 색도

강황 분말이 첨가된 젤리의 색도를 측정한 결과는 Table 5와 같다.

대조군이 87.94로 가장 높았으며, 강황 분말 첨가량이 증가할수록 명도 L값은 유의적으로 감소하여 어두워지는 경향이었다(p<0.001). 이와 같은 결과는 Lee JA와 Park GS (2007)의 마가루 첨가 젤리와 Jung EY 등(2009)의 마늘 첨가 젤리에서와 같은 결과를 나타내었다. 적색도(a)값은 대조군이 가장 낮고, 강황 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 이와 같은 결과는 Lyu HJ와 Oh MS(2005)의 연구 결과와 같다. 또한 황색도(b)값은 유의적으로 증가하여 T4(2%)가 가장 높은 56.48의 값을 나타내었다. 이와 같은 결과는 강황 분말 첨가량이 증가할수록 강황이 가지고 있는 curcuminoid의 색소 성분에 영향을 받아 나타나는 것이라고 사료된다.

나) 비트 분말 첨가 젤리의 색도

비트 분말이 첨가된 젤리의 색도를 측정한 결과는 Table 6과 같다. 비트 분말의 첨가량이 증가할수록 명도(L)값은 감소하여 어두운 색을 나타내는 경향을 보였고(p<0.001), Park SH와 Joo NM(2006)의 노니주스의 함량이 많을수록 L값이 낮아졌다는 노니젤리 연구와 같은 결과를 나타내었다. 적색도(a)값은 유의적으로 높아지는 경향을 보였는데(p<0.001), 이와 같은 결과는 Kim KH 등(2010)의 연구에서 버찌 분말 첨가 젤리와 같은 결과를 나타내었다. 또한 명도와 적색도에 영향을 주는 요인은 비트 분말이

Table 5. Color value of jelly added with turmeric powder

	Sample					
	control	T1	T2	T3	T4	F-value
L	87.94±0.05[e]	59.71±0.51[d]	39.66±0.09[c]	30.27±0.07[b]	25.01±0.30[a]	1.299***
a	-0.16±0.01[a]	2.68±0.02[b]	9.51±0.01[c]	12.20±0.10[d]	14.09±0.03[e]	4.255***
b	4.89±0[a]	41.87±0.05[b]	43.61±0.22[c]	49.00±0.08[d]	56.48±0.04[e]	1.042***

All values are mean±SD.
(*: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001)
[a-e] The same superscript letters in each column are not significantly different (α=0.05).

Table 6. Color value of jelly added with beet powder

	Sample					
	control	B1	B2	B3	B4	F-value
L	94.00±0.86[e]	49.82±0.24[d]	31.84±0.14[c]	24.76±0.15[b]	20.52±0.21[a]	5.101***
a	-0.44±0.04[a]	47.91±0.18[b]	49.62±0.28[c]	53.08±0.19[d]	57.41±0.14[e]	5.146***
b	6.43±0.10[a]	47.81±0.14[e]	41.79±0.23[d]	35.03±0.37[c]	24.33±0.13[b]	1.707***

All values are mean±SD.
(*: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001)
[a-e] The same superscript letters in each column are not significantly different (α=0.05).

Table 7. Transparency, turbidity of jelly added with turmeric powder

	Sample					
	control	T1	T2	T3	T4	F-value
Transparency	94.67±0.10[e]	9.35±0.05[d]	2.42±0.02[c]	0.87±0.02[b]	0.35±0.01[a]	17.387***
Turbidity	1.14±0.07[a]	95.44±0.13[b]	96.14±0.08[bc]	96.47±0.38[cd]	97.12±0.94[d]	2.568***

All values are mean±SD.
(*: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001)
[a-e] The same superscript letters in each column are not significantly different (α=0.05).

증가하면서 비트의 색소 중 붉은 색을 나타내는 betalain의 함량이 증가하여 색이 진해진 것으로 사료된다.

황색도인 b값은 비트 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다(p<0.001).

3) 투명도, 탁도

가) 강황 분말 첨가 젤리의 투명도, 탁도

강황 분말이 첨가된 젤리의 투명도, 탁도를 측정한 결과는 Table 7과 같다. 투명도는 강황 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아져(p<0.001) T4가 0.35로 가장 낮았으며, Sim YJ 등(1995)의 연구 결과에서 pectin 양을 증가할수록 오미자 젤리의 투명도가 높아졌다는 결과와 반대되는 결과를 나타냈다. 탁도는 대조군이 가장 낮은 값을 보였으며, 강황 분말 첨가량이 증가 할수록 증가하는 경향을 보였다(p<0.001). 이와 같은 결과는 Cho Y와 Choi MY(2009)의 천년초 분말 첨가 젤리와 같은 결과를 나타내었다.

나) 비트 분말 첨가 젤리의 투명도, 탁도

비트 분말이 첨가된 젤리의 투명도, 탁도를 측정한 결과는 Table 8과 같다. 투명도는 비트 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌고(p<0.001) 이 결과는 Eun YR 등(2005)의 녹용첨가에 따른 망고젤리의 연구와 Cho Y와 Choi MY(2009)의 석류 분말 첨가 젤리와 비슷한 결과를 보였다. 또한 탁도는 비트 분말 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보여 B4가 가장 높은 값인 95.78를 나타내었다(p<0.001).

4) 물성 분석

가) 강황 분말 첨가 젤리의 물성

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

견고성(hardness)의 경우 대조군보다는 강황 분말 첨가로 T1(0.5%), T2(1%), T3(1.5%)의 시료는 견고성이 증가하면서 유의적 차이가 나타났으나, T4(2%)는 대조군과 유의차가 없었다. 부착성(adhesiveness)의 경우 강황 분말 첨가량이 증가함에 따라 대조군보다 증가하는 경향을 보였으나 서로 유의적인 차이는 없었다. 탄력성(springiness)은 대조군이 가장 높았으며, 강황 분말 첨가량이 증가함에 따라 낮아졌으나 첨가군 간에는 유의적인 차이

Table 8. Transparency, turbidity of jelly added with beet powder

	Sample					
	control	B1	B2	B3	B4	F-value
Transparency	97.73±0.08[e]	7.20±0.16[d]	1.79±0.03[c]	0.61±0.01[b]	0.25±0.01[a]	80.261***
Turbidity	1.02±0.05[a]	91.07±0.11[b]	94.65±0.23[c]	94.92±0.45[c]	95.78±0.26[d]	7.720***

All values are mean±SD.
(*: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001)
[a-e] The same superscript letters in each column are not significantly different (α=0.05).

Table 9. Texture properties of jelly added with turmeric powder

Textural parameters	Sample					
	control	B1	B2	B3	B4	F-value
Hardness	9.37±0.5[a]	10.85±0.26b	10.20±0.05[ab]	10.42±0.68[ab]	9.14±1.37[a]	2.916*
Adhesiveness	-13.04±41.93	-38.72±14.97	-45.71±24.94	-51.20±32.86	-59.42±17.78	1.771
springiness	0.87±0.11[b]	0.65±0.11[a]	0.62±0.12[a]	0.61±0.11[a]	0.59±0.11[a]	4.251*
Cohesiveness	0.09±0.02	0.09±0.02	0.08±0.04	0.08±0.01	0.07±0.03	0.280
Gumminess	0.96±0.17	0.99±0.16	0.88±0.03	0.84±0.31	0.63±0.14	2.157
Chewiness	0.91±0.16[b]	0.59±0.20[a]	0.57±0.11[a]	0.52±0.28[a]	0.40±0.06[a]	3.981*

All values are mean±SD.
(*: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001)
[a-b] The same superscript letters in each column are not significantly different (α=0.05).

는 없었다(p<0.05). 이와 같은 결과는 Sim YJ 등(1995)에서 pectin 양을 증가할수록 오미자 젤리의 탄력성이 높아졌다는 결과와 Paik JE 등(1996)에서 carrageenan 첨가량이 많을수록 탄력성이 증가하는 것과 반대되는 결과를 나타내었다. 응집성(cohesiveness)과 검성(gumminess)의 경우는 강황 분말이 첨가되면서 감소하였으나 유의적인 차이는 없었다. 씹힘성(chewiness)의 경우 대조군은 0.91이였으며, 강황 분말 첨가량이 증가함에 따라 낮아지는 경향을 보여 T4(2%)가 가장 낮은 결과를 보였다(p<0.05). 이와 같은 결과는 Kim AJ 등(2006a)의 누에 분말첨가 젤리의 경우 누에 분말 첨가량이 증가함에 따라 경도, 검성, 씹힘성이 감소된다는 연구 결과와 동일하다.

나) 비트 분말 첨가 젤리의 물성

비트 분말이 첨가된 젤리의 물성을 측정한 결과는 Table 10과 같다. 견고성(hardness)의 경우 대조군이 가장 낮은 값을 나타냈으며, 비트 분말의 첨가량이 증가함에 따라 견고성도 증가 하였는데 이것은 비트 분말 첨가량이 증가하면서 비트의 성분 중 펙틴의 함량이 증가되어 견고성에 영향을 준 것으로 사료되며 유의적 차이는 없었다. 이와 같은 결과는 Kim KH 등(2010)의 버찌 분말 첨가 젤리, Kim AJ 등(2007b)의 오디 분말 첨가 젤리, Kim AJ 등(2006a)의 뽕잎 분말 첨가 젤리, Son MJ 등(2005)의 백년초 열매 추출액의 발효액 농도가 높을수록 경도가 높았다는 결과와 같은 결과를 나타내었다. 부착성(adhesiveness)의 경우 대조군이 가장 낮은 값을 나타냈으며, 비트 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아져서 B4(2%)가 가장 높은 값을 나타내었다(p<0.001). 탄력성(springiness)은 비트 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 낮아져서(p<0.05), 이와 같은 결과는 Lee JA와 Park GS (2007)의 마가루 첨가 젤리와 같은 결과를 나타내었다. 응집성(cohesiveness)은 비트 분말 첨가량이 증가함에 따라 낮아졌으나, 유의적인 차이가 없었으며, 이와 같은 결과는 Kim AJ 등(2007b)의 오디 분말 첨가 젤리와 같은 결과를 나타냈다. 검성(gumminess)의 경우도 대조군이 가장 높았으며, 비트 분말이 첨가 되면서 낮아졌다(p<0.05). 씹힘성(chewiness)의 경우 비트 분말의 첨가량이 증가할수록 현저히 낮아져서 B4(2%)가 가장 낮은 값인 0.23을 나타내었고, 이와 같은 결과는 Kim AJ 등(2006a)의 뽕잎 분말 첨가량이 증가하면 씹힘성이 높아진다는 결과와 반대되는 결과를 보였다.

위에서 살펴본 물성 항목의 결과를 보면 비트 분말의 첨가량이 증가할수록 대부분의 물성 측정치는 낮아졌다. 이것은 비트 분말이 가지고 있는 여러 가지 유기산에 의

Table 10. Texture properties of jelly added with beet powder

Textural parameters	Sample					
	control	B1	B2	B3	B4	F-value
Hardness	10.28±1.55	10.88±0.82	11.57±0.68	11.65±0.61	12.01±0.35	1.787
Adhesiveness	-13.43±38.34[c]	-84.85±15.39[b]	-109.15±14.11[ab]	-118.71±14.58[ab]	-147.94±35.01[a]	17.227***
springiness	0.82±0.03[b]	0.63±0.16[a]	0.58±0.12[a]	0.54±0.02[a]	0.51±0.02[a]	7.656**
Cohesiveness	0.05±0.01	0.05±0.01	0.05±0	0.04±0	0.04±0.01	0.782
Gumminess	1.09±0.13[b]	0.53±0.16[a]	0.54±0.05[a]	0.43±0.04[a]	0.52±0.08[a]	12.344**
Chewiness	0.95±0.06[c]	0.33±0.06[b]	0.28±0.03[b]	0.25±0.12[a]	0.23±0.33[ab]	182.175***

All values are mean±SD.
(*: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001)
[a-c] The same superscript letters in each column are not significantly different (α=0.05).

Table 11. Sensory characteristics of jelly added with turmeric powder

Sensory parameters	Sample					
	Color	T1	T2	T3	T4	F-value
Color	4.8±2.8	5.9±1.9	4.9±1.6	4.2±1.7	4.5±2.2	3.555
Appearance	5.3±2.4^{b}	6.4±1.9^{c}	4.7±1.6^{b}	3.4±1.2^{a}	3.3±1.5^{a}	14.327***
Sweetness	4.9±2.1^{b}	4.4±1.9^{ab}	3.9±1.9^{ab}	3.4±2.1^{a}	3.0±2.3^{ab}	2.046***
Chewiness	5.3±1.9^{c}	4.7±1.7^{bc}	4.2±1.6^{ab}	3.4±1.7^{a}	3.4±1.2^{a}	6.776**
Springiness	5.3±1.8	5.2±1.9	5.0±1.7	4.5±1.8	4.4±1.7	1.546
Hardness	5.3±1.9	4.9±1.8	4.4±1.5	4.3±1.7	4.1±1.7	2.063
Transparency	6.5±2.4^{d}	5.6±1.6^{c}	4.0±1.4^{b}	2.9±1.1^{a}	2.8±1.4^{a}	26.227***
Overall acceptability	5.2±2.2^{c}	4.9±2.3^{c}	3.5±1.8^{b}	2.7±1.1^{ab}	2.5±1.0^{a}	13.387***

All values are mean±SD.
(*: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001)
[a-c] The same superscript letters in each column are not significantly different (α=0.05).

한 영향으로 사료된다.

5) 관능검사

가) 강황 분말 첨가 젤리의 관능검사

Table 11은 강황 분말이 첨가된 젤리의 관능검사 결과를 나타내었다.

평가 결과를 보면 색상(color)의 경우 대체로 대조군 보다는 0.5% 강황 분말이 첨가된 T1이 가장 높은 값을 나타냈으며 유의적인 차이는 없었다. 외관(appearance)은 0.5% 첨가된 T1이 가장 높게 나타났다($p<0.001$). 단맛(sweetness)의 경우는 대조군이 가장 높았으며, 강황 분말을 첨가 할수록 낮아졌는데 이것은 강황의 쓴맛 때문에 단맛이 상쇄되었기 때문이라고 사료된다. 씹힘성(chewiness)의 경우도 강황 분말을 첨가한 것 보다 대조군의 값이 가장 높았고, 강황 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌다($p<0.01$). 탄력성(springiness)의 경우 강황 분말이 첨가되면서 낮아져 대조군이 가장 높은 값을 나타냈으나, 유의적 차이는 없었다. 씹힘성과 탄력성의 결과는 물성 측정 결과와 동일한 결과를 나타내었다. 견고성(hardness)의 경우도 강황 분말 첨가량이 증가하면서 낮아져 T4가 4.1로 가장 작은 값을 나타내었다. 투명도(transparency)의 경우 대조군이 가장 높은 값을 보였으며, 이것은 강황 분말이 첨가되면서 투명도가 떨어진 것으로 사료되며 기계적인 투명도 측정에서도 동일한 결과를 나타내었다. 전반적인 수용도(overall acceptability)의 경우 대조군이 가장 높은 값을 나타내었고, 다음으로 강황 분말 0.5% 첨가군 T1이 높게 나타났다. 따라서 관능검사 결과 젤리에 강황 분말이 첨가 되어 젤리 고유의 특성을 살리면서 강황 분말의 기능성을 나타낼 수 있는 것은 0.5%의 강황 분말이 첨가된 T1로 사료된다.

나) 비트 분말 첨가 젤리의 관능검사

Table 12는 비트 분말이 첨가된 젤리의 관능검사 결과를 나타내었다.

색상(color)은 1% 비트 첨가군인 B2가 가장 높았다($p<0.01$). 외관(appearance)의 경우도 B2가 가장 높았으며 각

Table 12. Sensory characteristics of jelly added with beet powder

Sensory parameters	Sample					
	control	B1	B2	B3	B4	F-value
Color	4.7±2.6^{a}	5.5±2.0^{ab}	6.4±1.6^{b}	6.2±1.7^{b}	5.9±1.9^{b}	6.018**
Appearance	5.3±2.2	5.8±1.9	6.3±1.7	5.7±1.8	4.9±1.7	2.248
Sweetness	5.2±2.3	5.0±1.9	5.1±1.7	5.0±2.1	5.0±2.2	0.033
Chewiness	5.0±1.8	4.8±1.7	4.9±1.5	4.5±1.2	4.4±1.3	0.756
Springiness	5.4±1.7	5.3±1.7	5.6±1.7	4.8±1.5	5.0±1.8	0.868
Hardness	5.2±1.8	5.2±1.6	4.9±1.5	4.7±1.5	4.6±1.5	0.895
Transparency	6.6±2.5^{d}	5.9±1.2^{bc}	5.0±1.4^{cd}	4.4±1.3^{ab}	3.9±1.6^{a}	11.823***
Overall acceptability	5.1±2.1^{ab}	5.4±1.8^{b}	5.5±1.6^{b}	4.9±1.6^{ab}	4.2±1.6^{a}	2.109*

All values are mean±SD.
(*: p<.05, **: p<.01, ***: p<.001)
[a-d] The same superscript letters in each column are not significantly different(α=0.05).

시료 간에 유의적인 차이는 없었다. 단맛(sweetness)의 경우는 비트 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적 차이는 없었지만 비슷한 단맛을 보여주어 비트 자체가 가지로 있는 올리고당과 sucrose 및 유기산 등의 산이 조화를 이루어 단맛이 비슷하게 나타난 것으로 사료된다. 씹힘성(chewiness)은 대조군이 가장 높았고, 비트 분말 첨가군에서는 B2(1%)가 높게 나타났다. 탄력성(springiness)도 1% 비트 첨가군인 B2가 가장 높았다. 견고성(hardness)은 대조군이 가장 높고, 비트 분말 첨가량이 증가함에 따라 낮아졌다. 투명도(transparency)도 대조군이 가장 높았고, 비트 분말 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 낮아졌다($p<0.001$). 전반적인 수용도의 경우는 1% 비트 분말이 가장 높게 나타났다. 따라서 관능검사 결과 젤리에 비트 분말 첨가는 1%인 B2가 바람직한 것으로 사료된다.

IV. 요 약

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

강황 젤리는 강황 분말 첨가량이 증가할수록 pH와 당도가 유의적으로 높아지고($p<0.001$), 산도는 낮아졌다($p<0.001$). 비트 젤리는 비트 분말 첨가량이 증가할수록 pH가 유의적으로 낮아졌고($p<0.001$), 산도와 당도는 유의적으로 증가하였다($p<0.001$).

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

물성은 강황 젤리의 경우 강황 분말 첨가량이 증가함에 따라 견고성과 탄력성은 낮아졌고, 부착성은 증가하였다. 응집성은 아주 서서히 감소하였으며 유의적 차이는 없었다. 검성도 강황 분말 첨가량이 증가함에 따라 낮아졌으며, 씹힘성은 대조군보다 현저하게 낮아졌다. 또한 비트 젤리는 비트 분말 첨가량이 증가할수록 견고도는 증가하였으나 유의적 차이는 없었다. 부착성은 비트 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였고($p<0.001$), 탄력성도 유의적으로 낮아졌으며($p<0.05$), 응집성은 낮아졌으나 유의적 차이는 없었다. 검성은 비트 분말이 첨가되면서 낮아졌다. 씹힘성은 비트 분말의 첨가량 증가에 따라 유의적으로 낮아졌다($p<0.001$).

관능검사 결과는 강황 분말 첨가 젤리의 경우 색상은 T1(0.5%)가 가장 높은 값을 보였고, 외관과 단맛도 T1(0.5%)가 가장 높았다($p<0.001$). 씹힘성, 탄력성, 견고성, 투명도, 전반적인 수용도는 대조군이 모두 높았으나 그 다음으로는 T1(0.5%)가 높았다. 또한 비트 분말 첨가 젤리의 경우도 색상, 외관, 씹힘성, 탄력성은 B2(1%)가 가장 높은 값을 보였고, 단맛은 대조군이 조금 높았으나, 약간의 차이가 있었다. 견고성, 투명도는 대조군이 모두 높았으나 그 다음으로 B1(0.5%)가 높은 값을 나타냈다. 전반적인 수용도는 B2(1%)가 가장 높았다.

따라서 강황과 비트의 기능성을 살린 젤리를 실용화시키는 효과적인 배합비는 강황 분말의 경우 0.5%, 비트 분말은 1% 첨가가 적절한 것으로 나타났다. 그러므로 강황과 비트는 천연 색소와 기능성을 포함한 식품 소재로서 젤리에 강황과 비트 분말을 첨가 하는 것은 강황과 비트를 활용할 가치와 효과가 있다고 사료된다.

V. 감사의 글

이 논문은 2009년 한국방송통신대학교 학술연구비 지원을 받아 작성된 것임.

참고문헌

김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘. 1993. 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사. 서울. pp 194-242

이영은, 홍승헌. 2003. 한방식품재료학. pp 285

식약청. 2003. 건강기능식품의 원료 및 성분의 DB 구축

식약청. 2005. 식품공전. pp 163

Atta AH. Alkofahi A. 1998. Anti-nociceptive and anti-inflammatory effects of some Jordanian medicinal plant extracts. J Ethnopharmacol Mar. 60(2):117-124

Betancur-Galvis L, Sarez J, Granados H, Salazar A, Ossa J. 1999. Antitumor and antiviral activity of Colobian medicinal plant extracts. Mem Inst Oswaldo Cruz Jul-Aug. 94(4):531-535

Cho Y, Choi MY. 2009. Quality characteristics of jelly containing added pomegranate powder and opuntia humifusa powder. Korean J Food Cookery Sci 25(2):134-142

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

Hong SS. 2000. The drying characteristics of food stuff(beet) by freeze drying. J Ind Sci Tech Institute 14(1):49-58

Jung EY, Lee HS, Oh YH, Son HS, Suh HJ. 2009. Physicochemical properties of jelly prepared with garlic. J East Asian Soc Dietary Life 19(4):627-634

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 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, 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, Woo KJ. 2006b. Study on preparation and quality of jelly using *mulberry* leaf powder. Korean J Food Cookery Sci 22(1):56-61

Kim AY. 2010. Effect of turmeric powder on body weight and glutathione level in rat fed high fat diet. Master thesis. The Konkun University of Korea. pp 1

Kim BR. 2006. Characteristics and optimization of mulberry jelly manafacturing condition. Master thesis. The Sookmyung Women's University. pp 8

Kim KH, Lee KH, Kim SH, Kim NY, Yook HS. 2010. Quality characteristics of jelly prepared with flowering cherry (Prunus serrulata L. var. spontanea Max. wils.) fruit powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 39(1):110-115

Kim IC, 1999. Manufacture of citron jelly using the citron extracts. J Korean Soc Food Sci Nutr 28(2):396-403

Kim MS, Lee DC, Hong JE, Chang IS, Cho HY, Kwon YK, Kim HY, 2000. Antimicrobial effects of ethanol extracts from Korean and Indonesian plants. Korean J Food Sci Technol 32(4):949-958

Kim TG, Kim SH, Jung KK,Park YB, Choi MS, Lee HS, Han HN. 2000. Anti-atherogenic effects of curcumin in hypercholesterolemic rabbits. Yokkak Hoeji 44(1):71-79

Lee DK. 2002. Contribution of Grape Skin Pigment and Red Beet Pigment to the Colour of Cooked Sausage. Master thesis. The Dankook University. pp 5

Lee JA, Park GS. 2007. Quality characteristics of jelly made with yam powder. Korean J Food Cookery Sci 23(6):884-890

Lee KH. 2009. Quality characteristics of jelly preparation using Black garlic powder and Cherry powder. Master thesis. The Education Chungnam National University Daejon, Korea. pp 6-7

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 SY, Choi JS, Choi MO, Cho SH, Kim KBWR, Lee WH, Park SM, Ahn DH. 2006. Effect of extract from glycyorrhiza uralensis and curcula longa on shelf-life and quality of bread. J Korean Soc Food Sci Nutr 35(7):912-918

Lee TS, Jang YM, Hong KH, Park SK, Park SK, Kwon YK, Park JS, Chang SY, Hwang HS, Kim EJ, Han YJ, Kim BS, Won HJ, Kim MC. 2005. Youn Survey of Beet Red Contents in Foods using TLC, HPLC. J Fd Hyg. Safety 20(4):244-252

Lee TW, Lee YH, Yoo MS, Rhee KS. 1991. Instrumental and Sensory Characteristics of jelly. Korean J Food Sci Technol 23(3):336-340

Lim DK, Choi U, Shin DH. 1996. Antioxidative activity of ethanol extract from Korean medicinal plants. Korean J Food Sci Technol 28(1):83-89

Lyu HJ, Oh MS. 2005. Qulity characteristics of omija jelly prepared with various starches by the addition of oil and chitosan. Korean J Food Cookery Sci 21(6):877-887

Min YH, Kim JY, Park NY, Lee SH, Park GS. 2007. Physicochemical quality characteristics of tofu prepared with termeric(Curcuma aromatica Salab.). Korean J Food Cookery Sci 23(4):502-510

Paik JE, Joo NM, Sim YJ, Chun HJ. 1996. Sudies on Marking Jelly and Mold Salad with Grape Extract. Korean J Food Cookery Sci 12(3):291-294

Park KN. 2007a. Physiological characteristics of Curcuma aromatica Salab. and its potential use in food industry. Doctorate thesis. Catholic University of Daege. pp 64-65

Park KN, Jeong EJ, Lee SH. Antimicrobial Activity of Turmeric (Curcuma aromatica Salab.). 2007b. Extracts Against Various Pathogens and Spoilage Bacteria Isolated from Tofu. Korean J Food Preserv. 14(2):207-212

Park SH, Joo NM 2006. Optimization of jelly with addition of morinda citrifolia(Noni) by response surface methodology. Korean J Food Cookery Sci 22(1):1-11

Prahoveanu E, Esanu V, Anton G, Frunzulica S. 1986. Prophlactic effect of a Beta Vulgaris extract on experimental influenza infection in mice. Virologie. Apr-Jun. 37(2):121-123

Sharma RA, Gescher AJ, Steward WP. 2005. Curcumin : The story so far. Eur J Cancer 41(13):1955-1968

Sim YJ, Paik JE, Joo NM, Chun HJ. 1995. Influence of carrageenan and pectin addition on the rheological properties of omija extract jelly. Korean J Food Cookery Sci 11(4): 362-364

Son MJ, Whang K, Lee SP. 2005. Development of jelly fortified with lactic acid fermented prickly pear extract. J Korean Soc Food Sci Nutr 34(3):408-413

Tunall T. Yarat A. Yanardag R, Ozcelik F, Ozcelik F, Ozsoy O, Ergenekon G, EEeemkli N. 1998. The effect of chard(Beta vulgaris L.) on the skin of streptozotocin induced diabetic rats. Pharmazie Sept. 53(9):638-640

Wessler S, Muenzner P, Meyer T, Naumann M. 2005. The anti-inflammatory compound curcumin inhibit Neisseria gonorrhoeae-induced NF-kappaB signaling, release of pro-inflammatory cytokines/chemokines and attenuates adhesion in late infection. Biol Chem 386(5):481-490

Yoon HS, Oh MS. 2003. Quality characteristics of mixed polysaccharide gels with various kiwifruit contents. Korean J Food Cookery Sci 19(4):511-520

2010년 7월 5일 접수; 2010년 8월 11일 심사(수정); 2010년 8월 11일 채택