J Korean Soc Food Sci Nutr
42(1), 139~142(2013)

한국식품영양과학회지
http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2013.42.1.139

단호박 분말을 첨가한 젤리의 품질특성

– 연구노트 –

이준호† · 이명경
대구대학교 식품공학과

Quality Characteristics of Jelly Incorporated with Sweet Pumpkin Powder

Jun Ho Lee† and Myung Kyung Lee
Dept. of Food Science and Engineering, Daegu University, Gyeongbuk 712-714, Korea

Abstract

The feasibility of incorporating sweet pumpkin powder as a value-added food ingredient, using a model food system of jelly, was investigated. Sweet pumpkin powder was incorporated into jelly at 0, 2, 4, 6, and 8% (w/w) levels. Qualities, such as moisture content, pH, soluble solids content, color, hardness, and consumer preferences were determined. The moisture content of jelly decreased, but pH and soluble solids content increased significantly with increasing levels of sweet pumpkin powder ($p<0.05$). Lightness decreased but redness and yellowness increased significantly ($p<0.05$). Hardness also increased significantly with higher amounts of sweet pumpkin powder in the formulation ($p<0.05$). Finally, the consumer acceptance test indicated that the highest level of incorporation (8%, w/w) had a considerable adverse effect on consumer preferences in all attributes. The jellies with 2% sweet pumpkin powder are recommended (with respect to overall preference score) for taking advantage of the functional properties of sweet pumpkin powder without sacrificing consumer acceptability.

Key words: jelly, sweet pumpkin powder, quality, consumer acceptance

서 론

젤리는 고대부터 섭취하여 온 음식으로 과채류의 즙에 당과 겔화제를 혼합하여 농축, 성형하여 제조되며(1), 우리나라에서도 소비자들이 선호하는 디저트 식품으로 젤리 소비가 지속적으로 증가하고 있다. 젤리는 입안에서의 감촉이 좋아 씹기 쉽고 삼키기 쉬워 노인이나 유아들이 먹기 좋은 식품으로써 주목을 받고 있다(2).

젤리는 일반적으로 겔화제에 따라 젤라틴젤리, 한천젤리, 전분젤리, 펙틴젤리 등으로 구분되어지는데, 젤라틴젤리는 씹힘성과 질감은 있으나 입안에서의 부드러움은 떨어지며, 한천젤리와 펙틴젤리는 씹힘성은 있으나 잘 끊어지는 성질이 있다. 한편 전분젤리는 약간의 씹힘성과 단단한 조직을 가지고 있어 다양한 소비자가 선호하고 있다(3).

한편 단호박은 서양계 호박으로 크기는 다소 작으나 비타민 A, B1, B2, C의 함량이 월등히 높으며 그 외에도 칼슘, 나트륨, 인 등의 무기질 함량이 풍부하며(4), 최근 식욕을 자극하는 색감과 영양학적으로도 우수한 컬러 푸드가 알려지면서 옐로우 푸드의 대명사로 각광을 받고 있다. 영양소가 풍부한 단호박은 저칼로리 식품임에도 불구하고 포만감이 크며 다른 음식보다 소화 속도가 느려 공복감이 덜해 다이어트에 도움이 되고 산후 부기회복 및 환자식에 효능이 있는 것으로 알려져 있다(5). 또한 필수아미노산을 많이 함유하고 있어 두뇌 발달 향상에 도움이 되는 것으로 알려져 있다(6).

단호박은 현재까지 이유식, 호박떡, 스펀지케이크, 쿠키 등에 응용되었으나 젤리에 응용된 바 없으며, 따라서 본 연구에서는 젤리의 품질향상을 위해 단호박 분말을 첨가한 젤리를 제조하고 단호박 분말 첨가량에 따른 이화학적 품질특성 및 소비자 기호도를 조사하여 향후 단호박 분말 젤리의 상품화를 위한 기초적 실험자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

재료 및 단호박 젤리의 제조

본 실험에 사용된 단호박 분말은 70~80°C 열풍건조기에서 2시간 건조 후 분쇄한 분말(Garunara, Seoul, Korea)을 구매하여 사용하였으며, 그 외 설탕(CJ, Seoul, Korea), 젤라틴(Dongsuh, Seoul, Korea)은 시중에서 구입하여 사용하였다.

젤리의 제조는 여러 번의 예비실험을 거쳐 표준화된 배합비를 Table 1과 같이 결정하였으며, 단호박 분말을 첨가하지 않은 것을 대조군으로 하고 단호박 분말을 각각 2%, 4%, 6%, 8%로 첨가한 것을 첨가군으로 하였다. 제조방법은 알루

†Corresponding author. E-mail: leejun@daegu.ac.kr
Phone: 82-53-850-6535, Fax: 82-53-850-6539

Table 1. Formulation of jelly incorporated with different levels of sweet pumpkin powder

Ingredient (g)	Sweet pumpkin powder (%)				
	0	2	4	6	8
Distilled water	400	400	400	400	400
Sugar	50	50	50	50	50
Gelatin powder	15	15	15	15	15
Sweet pumpkin powder	0	9.3	18.6	27.9	37.2

미늄 냄비에 증류수 200 g을 넣고 70°C에서 중불로 2분간 중탕해 설탕을 녹인 후 중불에서 5분간 첨가가루를 녹인 다음, 별도의 물 200 g에 젤라틴 분말을 넣어 2분간 불려 용해시킨 젤라틴을 넣어 혼합하였다. 설탕과 단호박 분말을 넣은 용액과 젤라틴이 완전히 섞이도록 교반하고 처음 용액과 혼합한 뒤 일정한 크기의 사각틀에 부어 냉장고에서 3시간 성형한 후 실험에 사용하였다.

수분함량, pH 및 가용성 고형분 측정

젤리의 수분함량은 전자저울에 시료 5 g을 개량한 후 105 °C 상압건조법을 이용하여 5회 반복 측정하고 평균값을 비교하였다. pH와 가용성 고형분 함량은 시료 10 g에 증류수 90 mL를 넣어 균질기로 1분간 균질하여 1시간 방치 후 상등액으로 각각 pH meter(pH/Ion 510, Oakton Instruments, Vernon Hills, IL, USA)와 당도계(PR-201, Atago Co., LTD., Tokyo, Japan)를 이용하여 5회 반복 측정하여 평균값을 비교하였다.

색도, 외관 및 경도 측정

젤리의 색도는 색차계(CM-600d, Minolta Holdings, Inc., Osaka, Japan)를 사용하여 명도(L^*), 적색도(a^*), 황색도(b^*)를 5회 반복 측정한 후 평균값을 비교하였다. 외관 색을 비교하기 위해 디지털사진기(VLUU ST600, Samsung, Seoul, Korea)를 이용하여 시료의 높이와 모양이 일정하게 보이기 위해 위치를 표시하여 같은 자리에서 촬영한 후 외관색도를 비교하였다. 젤리의 경도는 시료를 30×30×30 mm 크기로 잘라 Advanced Universal Testing System(LPXPlus, Lloyd Instrument Ltd., Fareham, Hampshire, UK)을 이용하여 실온에서 15회 반복 측정한 후 평균값을 비교하였다. Test speed는 2 mm/s, 압착률은 30%, trigger는 5.0 g_f의 조건으로 측정하였으며, 지름이 16 mm인 원뿔형 탐침(probe)을 사용하였다.

소비자 기호도

소비자 평가는 무작위로 선발된 대학생 50명(남 25명, 여 25명: 20~27세)을 대상으로 실시하였다. 각 시료를 1.5×1.5×3 cm 크기로 잘라 세자리 난수표로 구분하여 일회용 접시에 나열한 후 제시되었으며, 9점 척도(1: 대단히 싫어함, 9: 대단히 좋아함)를 사용하여 평가하였다. 평가항목은 젤리의 색(color), 향미(flavor), 맛(taste), 씹힘성(chewiness) 및 전체적인 기호도(overall acceptability)였으며, 시료 간 잔향 또는 잔미의 방해를 최소화하기 위해 시료사이에 물을 이용하여 입안을 헹군 후 검사를 실시하도록 하였다(7).

통계처리

실험결과는 SAS(8)를 이용하여 각 시료의 평균과 표준편차를 계산하였고, 분산분석과 Duncan's multiple range test를 실시하여 p=0.05 수준에서 시료간의 유의차를 검정하였다.

결과 및 고찰

수분함량, pH 및 가용성 고형분

단호박 분말 첨가량을 달리하여 제조한 젤리의 수분함량, pH 및 가용성 고형분 함량은 Table 2에 나타나 있다. 대조군의 수분함량은 85.56%로 유의적으로 가장 높았으며, 단호박 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하여 8% 첨가군의 수분함량은 79.14%로 나타났다($p<0.05$). 이는 단호박 분말의 첨가량이 증가함에 따라 분말시료(젤라틴 분말과 단호박 분말)의 상대적 양이 증가하고, 동시에 단호박 분말 식이섬유소의 수분결합력 증가에(9) 기인하는 것으로 판단되며, 천마농축액 첨가량을 달리하여 제조한 젤리에서도 유사한 수분함량 감소결과가 보고한 바 있다(10).

단호박 젤리의 pH는 5.37~6.84 범위의 값을 나타내어 단호박 분말이 증가할수록 유의적으로 증가하였는데($p<0.05$), 이는 단호박 분말의 상대적으로 높은 pH(=6.79)가 젤리의 pH에 직접적인 영향을 미치는 것으로 판단된다. 이와 같은 결과는 흑삼농축액 첨가한 젤리(11), 강황과 비트를 첨가한 젤리(12)의 연구에서도 같은 결과가 보고되었다. 한편, 대조군의 가용성 고형분 함량은 1.60°Brix로 가장 낮았으며 단호박 분말 첨가량이 증가할수록 1.98°Brix까지 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 석류와 천년초 젤리(13), 흑마늘 첨가한 젤리(14) 등의 연구결과와 유사하였는데, 이는 부재료 분말이 첨가됨에 따라 상대적으로 고형분의 함량이 증가함에 기인하는 것으로 판단된다.

Table 2. Moisture contents, soluble solids content, and pH of jelly incorporated with different levels of sweet pumpkin powder

Property	Sweet pumpkin powder (%)				
	0	2	4	6	8
Moisture content	85.56±0.18[a]	83.70±0.09[b]	81.36±0.27[c]	80.71±0.31[d]	79.14±0.31[e]
Soluble solids content	1.60±0.00[e]	1.70±0.00[d]	1.74±0.05[c]	1.88±0.04[b]	1.98±0.04[a]
pH	5.37±0.00[e]	6.20±0.00[d]	6.51±0.00[c]	6.72±0.00[b]	6.84±0.00[a]

[a-e]Means within the same row without a common letter are significantly different ($p<0.05$).

Table 3. Color characteristics of jelly incorporated with different levels of sweet pumpkin powder

Property	Sweet pumpkin powder (%)				
	0	2	4	6	8
L^*	87.62±0.36[a]	44.09±0.40[b]	42.49±0.21[c]	40.46±0.54[d]	34.88±0.49[e]
a^*	-0.92±0.13[c]	9.81±0.66[b]	14.05±0.34[a]	16.93±0.25[a]	42.26±0.41[a]
b^*	-0.28±0.20[a]	35.13±0.71[a]	40.95±0.64[b]	42.26±0.41[c]	43.37±0.29[c]

[a-e]Means with different letter within the same row are significantly different ($p<0.05$).

Control 2% 4% 6% 8%

Fig. 1. Visual comparison of jelly incorporated with different levels of sweet pumpkin powder.

색도, 외관색상 및 경도

단호박 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 젤리의 색도변화는 Table 3에 나타내었다. 명도를 나타내는 L^*값은 대조군이 87.62의 값으로 가장 높았고 8% 첨가군이 34.88로 단호박 분말의 첨가량이 증가할수록 명도 L^*값은 유의적으로 감소하여($p<0.05$) 점점 짙은 갈색으로 진해짐을 알 수 있다(Fig. 1). 한편 적색도를 나타내는 a^*값과 황색도를 나타내는 b^*값은 단호박 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 이는 단호박 분말에 함유된 carotenoids계 색소의 함량이 증가하는데 따른 것으로 판단된다. 이는 강황과 비트의 첨가량이 증가할수록 젤리의 L^*값은 감소하고, a^*값과 b^*값은 유의적으로 증가하였다는(12)의 연구결과와 일치하였다.

단호박 분말을 첨가하여 제조한 젤리의 경도(firmness)를 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 대조군의 경도는 0.103 kg_f으로 가장 낮게 나타났고 단호박 분말의 첨가량이 증가함에 따라 단계적인 유의적 증가를 보여 8% 첨가군에서 가장 높은 0.195 kg_f를 나타내었다($p<0.05$). 이러한 결과는 단호박 분말의 첨가량이 증가함에 따라 상대적으로 고형분 함량이 증가하고 수분함량이 감소하게 되어 젤리의 경도가 감소하는 것으로 판단되며, 단호박 분말의 성분 중 펙틴성분의 증가도 경도증가에 일부 영향을 미칠 수 있는 것으로 사료된다(12). 이와 같은 결과는 버찌분말 첨가 젤리(15), 오디분말 첨가 젤리(16), 뽕잎분말 첨가 젤리(17)의 연구 결과와 일치하였다.

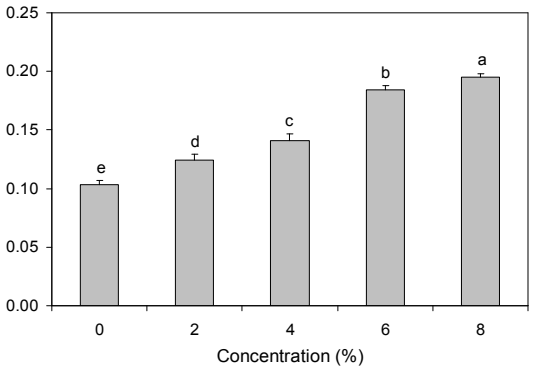

Fig. 2. Hardness of jelly incorporated with different levels of sweet pumpkin powder.

소비자 기호도

단호박 분말을 첨가하여 제조한 젤리의 색, 향미, 씹힘성, 맛 및 전체적인 기호도에 대한 소비자 평가결과는 Table 4와 같다. 색에 대한 기호도는 4% 첨가군까지, 씹힘성은 2% 첨가군까지 단호박 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적인 차이 없이 감소하는 경향을 나타내었다. 맛에 대한 기호도는 2% 첨가군이 가장 높게 평가되었으나 대부분의 시료간 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$). 향에 대한 기호도는 다소 증가하는 경향을 나타내다 6% 첨가군 이후 감소하였으며 8% 첨가군에서 가장 낮은 4.34로 평가되었다. 이는 단호박 분말 첨가량이 증가할수록 단호박의 향과 색상이 짙어지고 다소

Table 4. Consumer preference of jelly incorporated with different levels of sweet pumpkin powder

Attributes	Sweet pumpkin powder (%)				
	0	2	4	6	8
Color	6.08±1.93[a]	5.98±1.82[a]	5.66±1.53[ab]	5.00±1.85[bc]	4.44±1.94[c]
Flavor	4.64±1.35[a]	4.80±1.79[a]	4.88±1.92[a]	4.78±2.01[a]	4.34±2.20[a]
Chewiness	5.88±2.10[a]	5.16±1.84[ab]	4.76±1.58[bc]	4.24±1.43[cd]	3.94±2.17[d]
Taste	4.60±1.77[a]	4.82±2.29[a]	4.26±1.57[ab]	4.22±1.74[ab]	3.50±2.04[b]
Overall acceptability	5.26±1.86[a]	5.20±2.21[a]	4.82±1.56[ab]	4.36±1.69[b]	3.56±1.93[c]

[a-d]Means with different letter within the same row are significantly different ($p<0.05$).

단단해지는 조직감으로 인해 거부감이 표출된 것으로 판단된다. 전체적인 기호도에서는 4% 첨가군까지 유의적인 차이가 없었으나, 단호박 분말의 건강 기능성 효과와 소비자들의 선호도 평가 등을 고려할 때 2% 첨가군이 가장 적절한 것으로 보인다. 그럼에도 전체적인 기호도 점수는 다소 낮게 평가되었는데 이는 젤리가 대학생(참여한 소비자 패널)들이 선호하는 기호식품이 아니었기 때문으로 사료되며 향후 분말 입자의 크기 등을 조절하면 개선될 수 있을 것으로 판단된다.

요 약

본 연구에서는 단호박 분말의 첨가량을 달리하여 젤리를 제조한 후 젤리의 물리화학적 품질특성(수분함량, pH, 가용성 고형분, 색도, 외관색상, 경도)과 소비자 기호도(색, 향미, 씹힘성, 맛, 전체적 기호도)를 비교 분석하였다. 젤리의 수분함량은 단호박 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며, pH와 가용성 고형분 함량은 증가하였다($p<0.05$). 명도를 나타내는 L^*값은 단호박 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였고($p<0.05$), 적색도를 나타내는 a^*값과 황색도를 나타내는 b^*값은 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 젤리의 경도 또한 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 소비자 검사결과 2% 첨가군이 모든 평가항목에서 유의적으로 높은 평가를 받아 젤리의 관능적 품질을 최대한 유지하면서 단호박 분말의 기능적 이점을 최대한 활용하기 위한 최적 첨가 농도는 2%가 가장 적합한 것으로 판단된다.

문 헌

1. Park SH, Joo NM. 2006. Optimization of jelly addition of *Morinda citrifolia* (Noni) by response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 1-11.
2. Choi EJ, Lee JE, Oh MS. 2007. The quality characteristics of grape jelly made with various gelling agents for consumption by elderly women. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 891-898.
3. Lee TW, Lee YH, Yoo MS, Rhee KS. 1991. Instrumental and sensory characteristics of jelly. *Korean J Food Sci Technol* 23: 336-340.
4. Kim SR, Ha TY, Song HN, Kim YS, Park YK. 2005. Comparison of nutritional composition and antioxidative activity for kabocha squash and pumpkin. *Korean J Food Sci Technol* 37: 171-177.
5. Whang HJ. 1999. The change of carotenoid pigment in Korea pumpkin using drying. *Food Eng Progress* 4: 214-219.
6. Park HK, Yim SK, Sohn KH, Kim HJ. 2001. Preparation of semi-solid infant foods suing sweet-pumpkin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 1108-1114.
7. Lee JH, Son SM. 2011. Effect of *Cudrania tricuspidata* leaf powder addition on the quality of sponge cakes. *Food Eng Progress* 15: 376-381.
8. SAS. 2005. SAS user's guide. Ver. 9.1. SAS Institute, Cary, NC, USA.
9. Kim SH, Lee WK, Choi CS, Cho SM. 2012. Quality characteristics of muffins with added acorn jelly powder and acorn ethanol extract powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 369-375.
10. Moon JN, Lee SW, Moon HK, Yoon SJ, Lee WY, Lee S, Kim GY. 2011. Quality characteristics of chunma (*Gastrodia elata* Blume) jelly with added *Gastrodia elata* blume concentrate. *Korean J Food Cookery Sci* 27: 545-556.
11. Kim AJ, Lim HJ, Kang SJ. 2010. Quality characteristics of black ginseng jelly. *Korean J Food & Nutr* 23: 196-202.
12. Cho Y, Choi MY. 2010. Quality characteristics of jelly containing added turmeric (*Curcuma longa* L.) and beet (*Beta vulgaris* L.). *Korean J Food Cookery Sci* 26: 481-489.
13. Cho Y, Choi MY. 2009. Quality characteristics of jelly containing added pomegranate powder and *Opuntia humifusa* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 134-142.
14. Kim AJ, Rho JO. 2011. The quality characteristics of jelly added with black garlic concentrate. *Korean J Human Ecology* 20: 467-473.
15. 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: 110-115.
16. Kim AJ, Yuh CS, Bang IS, Park HY, Lee GS. 2007. An investigation the preparation and physicochemical properties of *Oddi* jelly using mulberry fruit powder. *Korean J Food & Nutr* 20: 27-33.
17. Kim AJ, Yuh CS, Bang IS, Park SH. 2006. The physicochemical properties and sensory evaluation of jelly with silkworm powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 308-314.

(2012년 10월 11일 접수; 2012년 12월 11일 채택)