

돌나물 즙을 첨가한 젤라틴 젤리의 제조 및 품질특성

모은경¹ · 김현호² · 김승미² · 조현호² · 성장근^{2,*}

¹(주)대덕바이오 · ²충남대학교 식품공학과

Production of *Sedum* Extract Adding Jelly and Assessment of Its Physicochemical Properties

Eun Kyoung Mo¹, Hyun Ho Kim², Seung Mi Kim², Hyun Ho Jo², and Chang Keun Sung²

¹Research and Development Center, DBIO Incorporation

²Department of Food Science and Technology, Chungnam National University

Abstract *Sedum sarmentosum*, also known as stonecrop (*dolnamul*), is a widely consumed herb, and is used as an ingredient in salads in Korea. Unfortunately, *sedum* is perishable and vulnerable to tissue damage during preservation. Therefore, this feasibility study was performed in order to increase the availability of *sedum* and increase its value. Various concentrations of *sedum* extract (0.5-3%) were added to gelatin jelly, and their physicochemical properties were determined. The ascorbic acid content of the *sedum* jelly increased in proportion to the *sedum* extract concentration. Calcium content of the *sedum* jelly was 4 to 28 times higher than that of the control. Contrary to the control, iron was detected in the *sedum* jelly (0.023-1.031 mg/100 g dry weight). Furthermore, magnesium and potassium levels were higher in the *sedum* extract groups. There were significant differences ($p < 0.05$) in greenness (a value) and yellowness (b value) between the control and the *sedum* extract groups. However, significant differences between the 2% and 3% *sedum* extract groups were not detected. As *sedum* extract concentration increased, the pH level of soft jellies (solid state) decreased. Therefore, hardness and gumminess were decreased significantly. These results are in agreement with the sensory evaluation. According to sensory tests, the values for palatability, appearance, and color in the 2% *sedum* extract group were higher than those of the 0.5-1% and 3% *sedum* extract groups.

Key words: *Sedum sarmentosum*, stonecrop (*dolnamul*), jelly, physicochemical property, sensory evaluation

서 론

젤리(jelly)는 고대부터 섭취하여 온 음식으로 과채류의 즙(juice)에 당과 젤화제를 혼합하여 농축, 성형하여 제조한다. 경제가 발전하면서 식생활이 다양화되고 고급화됨에 따라 디저트 식품으로서의 젤리 소비가 증가하고 있으며, 이에 따라 젤리 원료에 대한 연구도 증가하고 있다(1-3).

최근에는 건강지향의 식생활이 일반화되고, 질병예방 및 건강에 도움을 주는 식품 및 식품소재에 대한 관심이 증대되면서 기능성 식품의 개발도 증가하고 있다. 또한 천연식품소재 유래의 색소 활용과 동시에 기능성분의 강화효과를 기대하는 가공식품의 개발도 이어지고 있다(4-7).

돌나물(*Sedum sarmentosum* Bunge)은 돌나물과에 속하며 비타민 C, 철분 및 칼슘 등의 영양성분을 많이 함유하고 있는 산채류이다. 돌나물은 골다공증에 유효하고(8), 간기능 개선능이 있는 것으로 보고되고 있다(9). 돌나물의 영양성분을 활용하여 건강기능성 식품을 만들고자 하는 시도가 있었으나 실용화되어 있지 않

은 실정이다(10). 또한 돌나물은 저장성이 낮고 이를 이용한 가공 식품이 없어 부가가치가 매우 낮은 식품이다.

따라서 본 연구에서는 생식으로 한정되어 있는 돌나물의 이용률과 부가가치를 높이고자 돌나물추출액을 첨가하여 천연의 색을 부여한 젤라틴 젤리를 제조하고, 그 물리화학적 특성을 평가하였다.

재료 및 방법

돌나물 젤리의 제조

돌나물 1kg을 녹즙기(Oscar DH-1000, Dongah Ind. Co. Ltd., Gimhae, Korea)에 마쇄하여 돌나물 즙을 제조하였다. 증류수 100 mL에 설탕 12.5 g, 젤라틴 3.5 g, citric acid 0.2 g, tartaric acid 0.05 g을 넣고 4분간 가열한 후 실온까지 냉각한 후, 돌나물 즙을 0.5, 1, 2, 그리고 3%(v/v)로 달리하여 첨가한 후 일정한 용기에 넣고 -70°C 에서 30분간 냉각시켜 돌나물 젤리를 제조하였으며, 돌나물 즙을 첨가하지 않은 균을 대조군으로 하였다. 실험에 사용한 돌나물은 2007년 1월 대전 오정동 농수산물 도매시장에서 구입하였고, 설탕은 삼양사, 젤라틴은 삼미산업, citric acid와 tartaric acid는 동원건강식품 제품을 사용하였다.

이화학적 분석

각 처리구의 젤리 5g을 채취하여 증류수 50 mL을 가하고 blender에서 마쇄하여 균질화하였다. 상기 균질액의 당도를 당도

*Corresponding author: Chang Keun Sung, Department of Food Science and Biotechnology, Chungnam National University, 220 Gungdong, Yusong-gu, Daejeon 305-764, Korea

Tel: 82-42-821-6722

Fax: 82-42-822-2287

E-mail: kchsung@cnu.ac.kr

Received June 18, 2007; accepted September 27, 2007

계(Saccharometer PR-101, ATAGO, Tyoko, Japan)를 이용하여 측정하였다. 비타민 C의 농도는 2,6-dichlorophenol-indophenol (DCPIP) titrimetric redox reaction method으로 측정하였다(11). 즉, 균질액 50 mL에 활성당 5 g을 넣고 vortex한 후에 10분간 원심분리(3,000 rpm)하여 상등액만을 수집하여 비타민 C의 농도를 측정하였다. 상기 조작을 2회 반복하였고, 모든 조작은 4°C에서 실시하였다. 돌나물 젤리의 pH는 sol 상태의 젤리를 pH meter를 이용하여 측정하였고, 적정산도는 0.1 N NaOH 소요량을 citric acid로 환산하였다. 돌나물 젤리의 무기질 함량을 측정하기 위해, 120°C에서 건조한 돌나물 젤리 0.1 g(건조중량)에 HNO₃를 가해 유기물을 분해하였다. 분해된 시료를 100 mL가 되도록 정용한 후, ICP-MS(Optima 4300DU, VG Elemental, Perkin Elmer, Palo Alto, CA, USA)로 분석하였다.

기계적 특성 분석

돌나물 젤리의 색도는 젤리의 중심단면을 2×2×2 cm로 잘라 색도계(color meter JX777, Minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)를 측정하였다. 돌나물 젤리의 질감은 texture profile analysis(TPA; texture analyzer TA-XT2 Stable micro systems, Ltds, Godalming, Surrey, UK)를 이용하였고, 분석 조건은 pretest speed, 10.0 mm/s; test speed, 5.0 mm/s; post test speed, 10.0 mm/s; sample area, 3.0 mm²; distance, 90%; force threshold, 20 g; contact force, 5 g; probe, 2(φ)×7 mm이었다.

관능검사

난수표를 이용하여 3자리 숫자로 시료번호를 지정한 후 백색 접시에 담아 12명(20대; 남성 6명, 여성 6명)의 패널에게 제공하였다. 시료의 경도(hardness), 외관(appearance), 향(flavor), 투명도(transparency), 바람직한 정도(palatability) 등을 5점 척도를 이용하여 제일 강한 것은 5점, 제일 약한 것은 1점으로 하였다. 동일한 패널을 대상으로 2회의 관능검사를 시행하였다.

통계처리

모든 실험은 3회 이상 실시하였으며 각각의 실험을 통해 얻은 결과는 일원분산분석(One-way ANOVA)으로 분석하였고, Fisher's protected least-significant differences를 실시하여 유의적인 차이를 검정하였다(p<0.05). 모든 통계분석은 SPSS program(ver. 11.0)을 사용하였다.

결과 및 고찰

돌나물 젤리의 이화학적 특성

젤리를 제조하기 위해 추출한 돌나물 즙의 당도는 2.2±0.3°Brix이었고, 대조구 및 돌나물 즙을 첨가(0.5-3%)한 젤리의 당도는 15.3-15.8°Brix이었다. 젤리 제조시 다량의 당이 첨가되기 때문에 소량의 돌나물 즙을 첨가하는 것은 돌나물 젤리의 당도에 유의적인 영향을 미치지 않는 것으로 사료되었다.

돌나물 젤리의 ascorbic acid 함량을 측정한 결과는 Fig. 1과 같다. Fig. 1에서와 같이, 대조구에서 관측되지 않았던 ascorbic acid는 돌나물 즙의 첨가량에 비례하여 그 농도가 증가하였다. 식품에 함유된 ascorbic acid는 제품에서의 안정성이 중요한 문제점으로 알려져 있다. 따라서 돌나물 젤리를 제조하여 4°C에서 15일간 저장하면서 ascorbic acid 함량 변화를 측정하였다(Fig. 2). Fig. 2에서와 같이 2% 이상의 돌나물 즙을 첨가한 젤리의 ascorbic acid 함량은 저장 15일까지 초기함량의 90% 이상을 유지하였다.

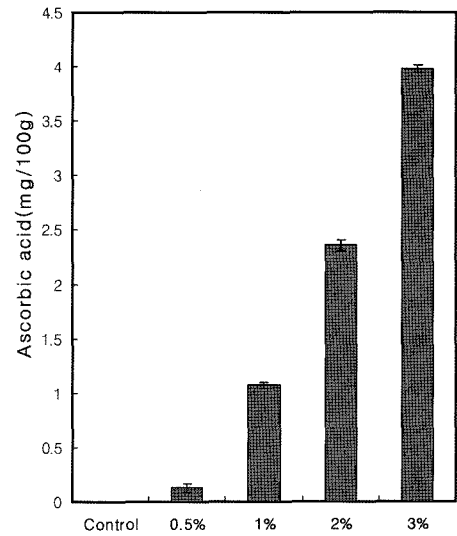


Fig. 1. Ascorbic acid concentration of sedum jelly treated with various sedum extracts.

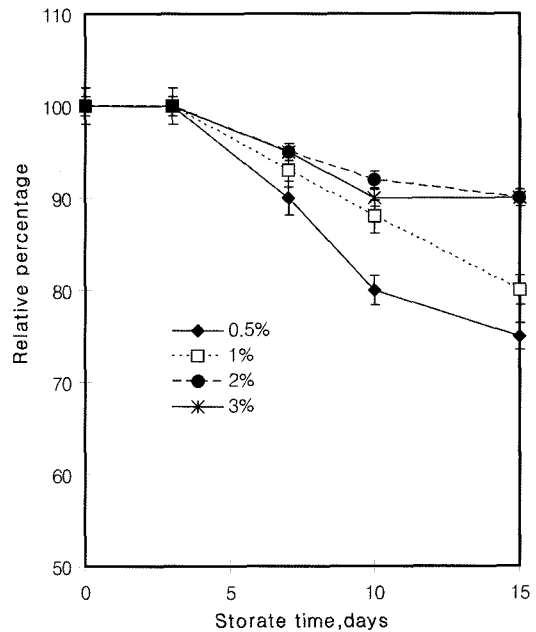


Fig. 2. Stability of ascorbic acid concentration in sedum jelly at 4°C.

그러나 돌나물 즙의 첨가량이 낮을수록 저장기간이 증가되면서 돌나물 젤리에 함유되어 있는 ascorbic acid 농도는 저장 초기에 비해 크게 감소하였다. 따라서 2% 이상의 돌나물 즙을 젤리 제조시에 첨가하는 것이 ascorbic acid 함량을 유지하는데 효과적인 것으로 사료되었다. 일반적으로 ascorbic acid가 결핍되면 잇몸 출혈 및 염증을 유발하는 것으로 알려져 있고, 또한 최근의 연구에 의하면 ascorbic acid는 콜레스테롤 저하작용, 면역증강작용 및 세포 증식 억제 작용을 하는 것으로 보고되고 있다(12). 우리나라의 경우, 흡연자를 제외한 전 연령층에서 ascorbic acid의 섭취량은 권장량을 충족하는 것으로 조사되었으나, 성인 남성 흡연자의 경우 권장량의 약 75% 정도만을 섭취하는 것으로 보고되었다(13). 흡연자는 비흡연자와 동일한 양의 ascorbic acid를 섭취하여도 혈청 내 ascorbic acid 수준은 비흡연자에 비해 낮으므로, 정

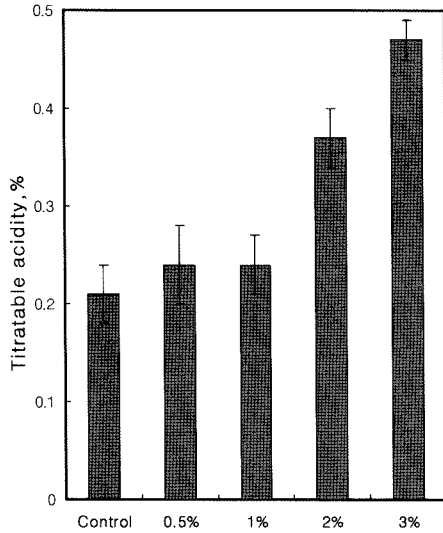


Fig. 3. Titratable acidities of *sedum* jelly treated with various *sedum* extracts.

상의 혈청 수준을 유지하기 위해서는 비흡연자보다 더 많은 양의 ascorbic acid를 섭취해야 하는 것으로 보고되고 있다(14). 더욱이 젊은 여성과 청소년층에서의 흡연율은 급증하고 있는 추세이며, 이들은 성장과 흡연에 따른 대사를 위해 다량의 ascorbic acid가 필요하다(15). 젤리는 청소년 및 젊은 여성들이 선호하는 식품 형태이며, 열량이 낮아 간식으로의 이용도가 높은 식품이다. 따라서 돌나물 젤리는 젊은층 흡연자들에게 필요한 영양소인 ascorbic acid를 공급할 수 있는 효과적인 식품으로 사료되었다.

돌나물 젤리의 적정산도를 측정된 결과는 Fig. 3과 같다. Fig. 3에서와 같이 돌나물 즙의 첨가량이 증가할수록 적정산도는 낮아지는 것으로 나타났다. 이는 돌나물 즙의 첨가량이 증가할수록 젤리에 함유된 ascorbic acid 양이 증가하는 것과 돌나물 즙에 포함된 유기산의 양이 증가하기 때문으로 사료되었다.

돌나물 젤리의 무기질 함량

돌나물 젤리에 함유된 양이온 농도를 측정된 결과는 Fig. 4와 같다. Fig. 4에서와 같이 돌나물 즙을 첨가함으로써 칼슘은 대조구보다 4.28배까지 증가하였다. 2001년 국민건강영양조사에 의하면 영유아 및 청소년층에서의 칼슘섭취량은 권장량의 60-75% 범위로 매우 낮게 나타났으며(13), 여성 노인층에서는 권장량의 약 55% 정도만을 섭취하고 있는 것으로 나타났다(26). 이와 같이 칼슘은 우리 식생활에서 섭취량이 권장량에 비해 가장 미흡한 영양소(13), 칼슘의 섭취를 증가시키려는 노력들이 있었다(17-18). Fig. 4에서와 같이 돌나물 즙의 첨가량에 비례하여 젤리에 포함된 칼슘 함량이 증가되었다. 따라서 돌나물 즙 첨가 젤리는 칼슘의 섭취를 증가시킬 수 있을 것으로 사료되었다.

Fig. 4에서와 같이 대조구에 없었던 철분은 각각 0.023-1.031 mg/100g(젤리 건조 중량)을 함유하는 것으로 분석되었다. 한국인의 철분 영양 상태는 WHO가 정하는 기준으로 판정했을 때, 10세 이상 인구의 2.6-23.1%가 빈혈이며, 특히 65세 이상의 노인층에서의 빈혈이 심각한 것으로 보고되었다(13). 철분은 헤모글로빈의 구성분으로 산소 운반 및 에너지 대사에 필수적이며 효소의 촉매인자로 이용되는 등 체내에서 중요한 역할을 한다. 따라서 철분결핍성 빈혈은 작업수행, 행동과 지능발달, 감염에 대한 저항능력 및 체온 조절능력 등에 영향을 미치는 것으로 알려져

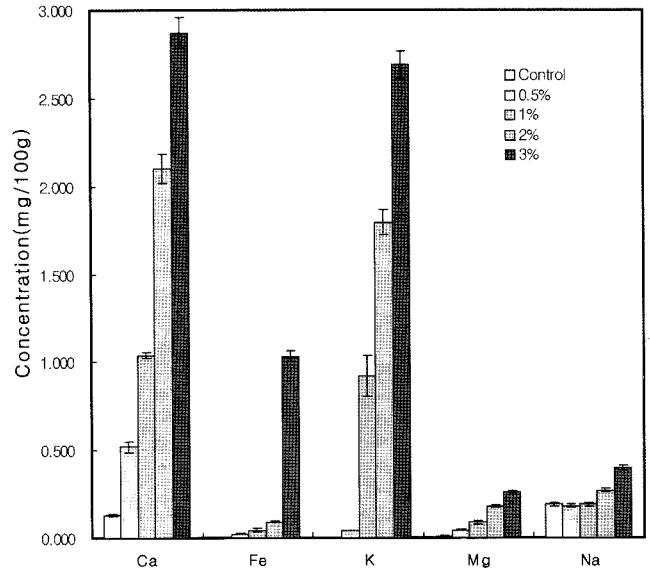


Fig. 4. Mineral concentrations of *sedum* jelly treated with various *sedum* extracts.

있으며, 경제 여건과 관계없이 전 세계적으로 발생 빈도가 높은 공중 보건 문제로서 우리나라의 경우 전통적으로 철분 섭취량이 부족한 형편이다. 따라서 철분 섭취를 증가시키기 위해 식품에 철분을 강화시키려는 노력들이 있어 왔다(19,20). 돌나물 즙 첨가 젤리는 별도의 공정이나 특별한 노력없이 철분의 섭취를 증가시킬 수 있는 것으로 사료되었다.

Fig. 4에서와 같이 돌나물 즙의 첨가량이 증가할수록 나트륨 함량은 대조구에 비하여 약간 증가되었고, 대조구에서 관측되지 않은 칼륨은 0.042-2.688 mg/100g(젤리 건조 중량)을 함유하는 것으로 분석되었다. 대조구에서도 나트륨 함량이 높은 것은 젤리 제조시 사용된 젤라틴 때문인 것으로 사료되었다. 나트륨과 칼륨은 세포액에 들어있는 주요 양이온으로 체내 삼투압 유지, 수분 및 산염기 평형 등의 항상성 유지, 신경 및 근육세포의 흥분과 자극전달 조절, 심장 박동 유지에 중요한 역할을 한다(21). 특히 칼륨은 과잉의 식염 섭취로 인해 유발된 고혈압에 대해 보호기능이 있어 고혈압 환자의 식이에 칼륨 섭취량을 증가시키도록 권장되고 있으나(22), 일반적으로 식품의 가공 공정 중에 나트륨 함량은 증가되는 반면에 칼륨 함량은 감소되는 것으로 보고되고 있다(23). 그러나 Fig. 4에서와 같이 돌나물 즙을 첨가함에 따라 나트륨 함량은 미비하게 증가하였으나 칼륨 함량은 매우 많이 증가하였다. 따라서 돌나물 즙 첨가량이 많은 젤리에서의 나트륨 증가량은 영양학적으로 문제되지 않을 것으로 사료되었다. 상기 서술한 바와 같이 젤리 제조시 돌나물 즙을 첨가함으로써, 영양소 강화 등 별도의 공정을 거치지 않고도 ascorbic acid, 칼슘, 철분 및 마그네슘 등의 영양소 섭취를 증가시킬 수 있는 것으로 사료되었다.

돌나물 젤리의 색도

돌나물 젤리의 색도를 측정된 결과는 Table 1과 같다. Table 1에서와 같이, 대조구에 비해 돌나물 즙의 첨가량이 많아질수록 명도값(L value)은 유의적으로 감소하였다. 이는 대조구가 투명한 젤리를 형성하는 반면에 돌나물 젤리에서는 돌나물 즙의 첨가에 의해 젤리의 색이 짙어지기 때문으로 사료되었다. 또한 녹색도(a value)와 황색도(b value)도 돌나물 즙 첨가량이 증가할수록 유의

Table 1. Hunter color values of *sedum* jelly with various concentrations of *sedum* extracts

Sedum concentration [% (v/v)]	L value				a value				b value						
	Control	0.5	1	2	3	Control	0.5	1	2	3	Control	0.5	1	2	3
			48.96 ± 1.85 ^{ab1)}				-1.93 ± 0.12 ^a								
			44.72 ± 0.82 ^b				-5.95 ± 0.25 ^b								
			40.52 ± 0.68 ^c				-8.24 ± 0.17 ^c								
			37.86 ± 0.89 ^d				-9.58 ± 0.21 ^d								
			35.02 ± 1.52 ^e				-9.62 ± 0.23 ^d								

¹⁾Different superscript letters in the same column show significant differences at $p < 0.05$ by One-way ANOVA and Fisher’s protected least-significant differences (LSD) test.

Table 2. Texture properties of *sedum* jelly with various concentrations of *sedum* extracts

	Sedum concentration [% (v/v)]					p value
	Control	0.5	1	2	3	
Hardness	215.82 ± 23.99 ^{ab1)}	212.78 ± 18.83 ^a	196.69 ± 11.36 ^{ab}	181.65 ± 12.89 ^b	158.92 ± 20.52 ^c	0.048
Gumminess	92.61 ± 12.87 ^a	93.49 ± 10.14 ^a	88.02 ± 10.28 ^b	86.64 ± 16.12 ^b	68.40 ± 11.34 ^c	0.038
Adhesiveness	-40.61 ± 5.13	-66.74 ± 18.87	-61.85 ± 34.64	-66.69 ± 29.41	-50.92 ± 24.83	0.161
Springiness	0.981 ± 0.012	1.053 ± 0.091	0.995 ± 0.017	1.160 ± 0.241	1.125 ± 0.274	0.139
Cohesiveness	0.449 ± 0.063	0.441 ± 0.027	0.447 ± 0.037	0.476 ± 0.044	0.429 ± 0.042	0.264
Chewiness	91.25 ± 33.27 ^a	98.79 ± 17.43	87.47 ± 9.95	101.93 ± 35.49	75.65 ± 21.25	0.246
Resilience	0.094 ± 0.014	0.106 ± 0.034	0.106 ± 0.026	0.121 ± 0.028	0.127 ± 0.025	0.092

¹⁾Different superscript letters in the same row show significant differences at $p < 0.05$ by One-way ANOVA and Fisher’s protected least-significant differences (LSD) test. Significant differences were not detected in adhesiveness, springness, cohesiveness, chewiness, and resilience. Therefore, post-hoc tests were not performed in adhesiveness, springness, cohesiveness, chewiness, and resilience.

적으로 증가하였으나, 돌나물 즈 2% 첨가구와 3% 첨가구 간에 유의적인 차이는 관측되지 않았다.

돌나물 젤리의 질감

돌나물 젤리의 texture를 측정된 결과는 Table 2와 같다. 돌나물 즈의 첨가량이 증가할수록 hardness($p = 0.048$)와 gumminess ($p = 0.038$)가 유의적으로 감소하였으나, 대조구와 0.5-1% 돌나물 즈 첨가구에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. Springiness ($p = 0.139$)와 resilience($p = 0.092$)는 돌나물 즈를 첨가할수록 대조구에 비해 증가하는 경향을, adhesiveness($p = 0.161$)는 감소하는 경향을 보였으나 유의적이지 않았다. Cohesiveness($p = 0.264$)와 chewiness($p = 0.246$)는 대조구 및 돌나물 첨가구 간에 차이가 관측되지 않았다. 돌나물 즈의 첨가량이 증가할수록 젤리의 hardness와 gumminess가 유의적으로 감소하는 것은 젤리 제조시 사용된 젤라틴의 특성때문인 것으로 사료되었다. 즉, 젤리 제조시에 사용되는 젤라틴은 pH 4.8과 pH 5.2의 isoionic point를 지닌 양친밀성 단백질로, pH 5에서 최소의 점도와 최대의 젤형성능을 나타내며, sol 상태의 pH에 따라 젤형성능이 달라지게 된다(24,25). Fig. 5에서와 같이 돌나물 즈의 첨가량이 증가할수록 sol 상태의 pH가 낮아지는 것으로 나타났다. 대조구와 0.5-1% 돌나물 즈 첨가구 간에는 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 이는 돌나물 즈 첨가 젤리의 hardness 측정 결과와 일치하였다. 또한 돌나물 즈의 첨가량이 증가할수록 젤리(sol 상태)의 pH가 유의적으로 감소하였다. 이는 돌나물 즈를 첨가할수록 ascorbic acid의 함량이 증가하는 것과 일치하는 결과이다(Fig. 1). 즉, 돌나물 즈의 첨가량이 증가할수록 돌나물 젤리에 함유된 ascorbic acid의 양이 증가하면서 젤리(sol)의 pH가 감소하였으며, 이에 따라 젤리(gel 상태)의 hardness도 감소한 것으로 사료되었다. 또한 돌나물 즈에 포함된 다량의 유기산들도 pH가 감소하는데 영향을 미친 것으로 사료되었다(26).

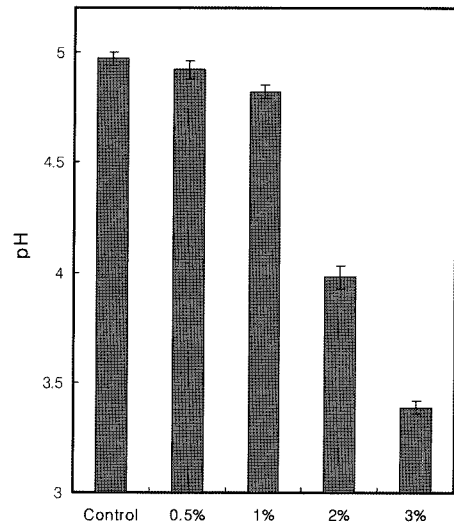


Fig. 5. pHs of *sedum* jelly (sol state) treated with various *sedum* extracts.

관능검사

20대의 훈련된 관능검사 요원 12명으로 돌나물 젤리의 관능검사를 실시한 결과, 단맛은 3.33±0.19-3.71±0.88점으로 대조구 및 돌나물 즈 첨가구 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았고, 이는 당분석 결과와도 일치하였다($p = 0.889$). 전술한 바와 같이 돌나물 즈의 첨가량이 증가할수록 ascorbic acid 함량과 적정산도가 증가하였으나, 관능검사에서는 대조구와 돌나물 즈 첨가구 간에 신맛 (3.63±0.36-3.93±0.71점)에 대한 유의적인 차이를 나타내지 않았다($p = 0.063$). Flavor 평가는 대조구가 3.35±1.51점인 것에 비하여 0.5% 돌나물 즈 첨가구는 3.46±1.37점, 1% 첨가구는 3.52±1.29점, 2% 및 3% 첨가구는 평균 3.53점의 관능특성을 나타내어

Table 3. Sensory properties of *sedum* jelly treated with *sedum* extracts

	Sedum concentration [% (v/v)]					p value
	Control	0.5	1	2	3	
Appearance	2.77 ± 0.01 ^{a1)}	3.20 ± 0.56 ^a	3.61 ± 0.49 ^{ac}	4.57 ± 0.23 ^b	4.17 ± 0.08 ^{bc}	0.03
Hardness	4.03 ± 0.20 ^a	4.03 ± 0.37 ^a	3.63 ± 0.37 ^b	3.43 ± 0.32 ^{bc}	3.40 ± 0.41 ^{bc}	0.05
Transparency	2.83 ± 0.49 ^a	2.93 ± 0.54 ^a	3.10 ± 0.52 ^a	3.91 ± 0.27 ^b	4.30 ± 0.17 ^b	0.05
Color	2.27 ± 0.49 ^a	3.11 ± 0.54 ^{bc}	3.50 ± 0.52 ^{bcd}	4.61 ± 0.27 ^b	4.27 ± 0.17 ^{bd}	0.01
Palatability	2.23 ± 0.29 ^a	3.03 ± 0.49 ^b	3.61 ± 0.48 ^b	4.87 ± 0.13 ^{bc}	4.63 ± 0.26 ^{bc}	0.01

¹⁾Different superscript letters in the same row show significant differences at $p < 0.05$ by One-way ANOVA and Fisher’s protected least-significant differences (LSD) test, respectively.

돌나물즙의 첨가량이 증가할수록 젤리의 flavor 특성도 증가하였다($p = 0.061$). 그러나 보다 유의적인 결과를 얻기 위해서는 돌나물즙의 첨가량과 젤리의 flavor 특성에 대한 기계적인 분석이 뒷받침되어야 할 것으로 사료되었다. 관능검사에서 유의적인 차이를 나타낸 항목은 Table 3과 같다. Table 3에서와 같이, hardness는 돌나물즙의 첨가량이 증가할수록 관능 특성이 감소하였고, 이는 젤리의 물성측정 결과와 일치하였다. 투명도(transparency)는 대조구에 비해 돌나물즙의 첨가량(-2%)이 증가할수록 젤리에 대한 선호도(appearance, palatability)가 증가하였다.

외관, 색 및 전체적인 맛에서는 돌나물즙을 2% 첨가하였을 때 가장 높은 선호도를 나타내었다. 관능검사 후, 패널 간의 토론과정에서 돌나물즙의 첨가량이 증가할수록 쓴맛이 증가하였다고 지적하였다. 따라서 돌나물즙을 3% 첨가한 군에서의 palatability가 감소한 것은 쓴맛이 증가한 때문으로 사료되었다.

본 연구는 생식으로 한정된 돌나물의 소비이용도를 증가시키기 위해, 돌나물즙을 첨가하여 영양가가 높은 젤리를 제조하고 식품영양학적 특성을 조사하였다. 본 실험에 참여한 관능검사 요원들이 모두 20대이고, 패널 선정 과정의 설문 조사 결과(data not shown)에서 이들이 평소에는 돌나물즙(생식으로) 즐겨먹지 않았음에도 돌나물즙을 첨가한 젤리에 대한 선호도(palatability)가 높았다. 따라서 청소년층 및 영유아층에서도 돌나물즙(2% 이내)을 첨가한 젤리에 대한 선호도가 높을 것으로 사료되었다. 또한 생식으로 돌나물즙을 즐겨 섭취하는 중장년층을 주요 소비 계층으로 할 경우는, 과량(3% 이상)의 돌나물즙을 첨가한 젤리의 제조도 가능할 것으로 사료되었다. 그러나 본 연구에서는 돌나물즙을 첨가하여 제조한 젤리의 물리화학적 특성을 파악하고 제품화의 가능성을 제시하였을 뿐, 상인화를 위한 최적 제조 조건, 돌나물즙의 추출 조건 및 공정 등에 대한 연구를 시행하지 못하였다. 따라서 돌나물 젤리의 상업화를 위한 최적 제조 조건, 돌나물즙의 추출 조건 및 공정에 대한 후속 연구가 필요하다.

요 약

돌나물(*Sedum sarmentosum* Bunge)은 영양성분을 많이 함유하고 있는 산채류이나 저장성이 낮고 이를 이용한 가공 식품이 없어 부가가치가 매우 낮은 식품이다. 따라서 본 연구에서는 돌나물즙의 이용률과 부가가치를 높이고자 돌나물추출액을 첨가하여 젤라틴 젤리를 제조하고, 그 물리화학적 특성을 평가하였다. 돌나물 젤리의 ascorbic acid 함량은 돌나물즙의 첨가량에 비례하여 그 농도가 증가하였다. 돌나물 젤리에 함유된 양이온 농도를 측정된 결과, 칼슘은 대조구보다 4.28배가 증가하였고, 대조구에 없었던 철분은 각각 0.023-1.031 mg/100 g(젤리 건조 중량)을 함유하는 것으로 분석되었다. 따라서 돌나물즙 첨가 젤리는 영양소 강

화 등 별도의 공정을 거치지 않고도 ascorbic acid, 칼슘, 철분 및 마그네슘 등의 영양소 섭취를 증가시킬 수 있는 것으로 사료되었다. 돌나물 젤리의 녹색도(a value)와 황색도(b value)도 돌나물즙 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으나, 돌나물즙 2% 첨가구와 3% 첨가구 간에 유의적인 차이는 관측되지 않았다. 돌나물즙의 첨가량이 증가할수록 젤리(sol 상태)의 pH가 감소하였고, 이에 따라 돌나물 젤리의 hardness와 gumminess가 유의적으로 감소하였으나, 대조구와 0.5-1% 돌나물즙 첨가구에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았으며 이는 관능검사 결과와도 일치하였다. 또한 돌나물즙을 2% 첨가한 젤리에 대한 선호도가 가장 높은 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 농림부 농림기술개발사업의 지원에 의해 수행된 연구 결과의 일부로서, 이에 감사드립니다.

문 헌

- Park SH, Joo NM. Optimization of jelly with addition of *Morinda citrifolia* (Noni) by response surface methodology. Korean J. Food Cook. Sci. 22: 1-11 (2006)
- Kim AJ, Yuh CS, Bang IS, Woo KJ. Study on preparation and quality of jelly using mulberry leaf powder. Korean J. Food Cook. Sci. 22: 56-61 (2006)
- Lee KD, Yoon SR, Lee MH. Monitoring of organoleptic and physical properties on preparation of oriental melon jelly. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 33: 1373-1380 (2004)
- Park WP, Kim ND, Lee SC, Kim SY, Cho SH. Effects of powder and concentrates of *Prunus mume* on the quality of *doenjang* during fermentation. Korean J. Food Preserv. 13: 574-580 (2006)
- Nam SG, Lee BS, Park JS, Lee WY. Quality characteristics of *naengmyon* added with persimmon (*Diospyros kaki* L. Folium) leaf powder. Korean J. Food Preserv. 12: 337-343 (2006)
- Calvo C, Salvador A. Use of natural colorants in food gels. Influence of composition of gels on their colour and study of their stability during storage. Food Hydrocolloid 14: 439-443 (2000)
- Royer G, Madieta E, Symoneaux R, Jourjon F. Preliminary study of the production of apple pomace and quince jelly. Lebensm.-Wiss. Technol. 39: 1022-1025 (2006)
- Kim MH. The effect of *Sedum sarmentosum* Bunge on collagen content of connective tissues in ovariectomized rats. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 32: 1114-1119 (2003)
- Kang TH, Pae HO, Yoo JC, Kim NY, Ko GI, Chung HT. Anti-proliferative effects of alkaloids from *Sedum sarmentosum* on murine and human hepatoma cell lines. J. Ethnopharmacol. 70: 177-182 (2000)
- Kim HA, Hong CH, Jeong HS. Studies of the components in *Sedum sarmentosum* Bunge as a materials of vegetable health beverage. Culinary Res. 8: 55-69 (2002)

11. Association of Vitamin Chemists. *Methods of Vitamin Assays*. New York Interscience Publishers, NY, USA. p. 71 (1951)
12. Kim MH. The effects of high concentration of ascorbic acid on the growth of 3T6 fibroblasts. *J Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 30: 651-656 (2001)
13. KHIDI/MHW. 2001 National health and nutrition survey report. Korean Health Industry Development Institute/Ministry of Health and Welfare. Seoul, Korea (2003)
14. Kang MH, Yun JS. The effect of exercise on the vitamin C and E intakes and their plasma levels of vitamin C, α -tocopherol and γ -tocopherol in young male adults. *Korean J. Nutr.* 33: 306-312 (2001)
15. Park SM, Yu JG, Ahn SH. Effect of smoking on the levels of antioxidant vitamins and enzymes in healthy and young men. *J. Korean Diet. Assoc.* 4: 168-177 (1998)
16. Jeong YJ, Kim JN, Seo JH, Kim GE. Effects of liquefied calcium supplement on bone mineral density in middle-aged women. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 33: 995-999 (2004)
17. Yang SJ, Min YK, Jeong HS, Cho KJ, Park KS. Effects of soaking conditions on the manufacture of calcium enriched rice. *Korean J. Food Sci. Technol.* 35: 604-609 (2003)
18. Pyun JW, Hwang IK. Preparation of calcium-fortified soymilk and *in vitro* digestion properties of its protein and calcium. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28: 995-1000 (1996)
19. Kim YJ. Iron bioavailability in iron-fortified market milk. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 28, 705-709 (1999)
20. Lee JW, Jeon SJ. Preparation and characterization of liposome for iron-fortified food additive. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 33: 864-868 (2004)
21. Ekhrd EZ, Filer JR. Salt, water, and extracellular volume regulation. *Present knowledge in nutrition*. 7th ed. ILSI Press. Washington DC, USA. pp. 220-306 (1996)
22. Tannen RL. Effects of potassium on blood pressure control. *Ann. Int. Med.* 98: 773-780 (1983)
23. Lim HJ. A study on the food intake, sodium and potassium intakes and urinary excretion of preschool children in Pusan. *Korean J. Nutr.* 33: 647-659 (2000)
24. Veis A. *The Macromolecular Chemistry of Gelatin*. Academic Press, NY, USA. p. 196 (1964)
25. Choi YH, Lim ST, Yoo BS. Measurement of dynamic rheology during ageing of gelatine-sugar composites. *Intl. J. Food Sci. Technol.* 39: 935-945 (2004)
26. Lee CH. Effect of *Sedum sarmentosum* Bunge on the improvement of liver function and anti-liver cancer. MS thesis, Chungnam National University, Deajon, Korea (2007)