

치자 첨가량에 따른 백설기의 물리 특성

정현숙
계명문화대학 식품과학과

Physical Properties of Paeksulgies Prepared with Different Level of *Gardenia jasminoides*

Hyun-Suk Chong
Department of Food Science, Keimyung Junior College

Abstract

This study attempted to examine the sensory quality, the degree of gelatinization, color, texture and moisture content of Paeksulgies prepared with different level of *Gardenia jasminoides*. The moisture contents were about 39~43% in the Paeksulgies prepared with different level of *Gardenia jasminoides*. L-value on the control group was high, 93.24. and G₂ was 90.49, high, but another group were about 82~86, it was not significantly. As the amount of *Gardenia jasminoides* was increased, a-value on the Paeksulgies was decreased, showed green color. In case of *Gardenia jasminoides*, b-value of the control group was very low, 10.08. As the amount of *Gardenia jasminoides* was increased, b-value on the Paeksulgies was increased. In sensory quality, Paeksulgies by the amount of 2~3% water extracted *Gardenia jasminoides* showed the most favorable sensory evaluation.

Key words : sensory quality, rice cake, *Gardenia jasminoides*

서론

예로부터 식물에서 얻어진 천연색소가 널리 이용되어 왔으나 근래 값싸고 대량 생산되는 합성색소의 사용이 대부분을 차지하는 실정이다(1). 그러나 인공 합성색소의 독성과 발암성의 문제가 제기됨에 따라 다양한 천연색소의 개발이 요구되고 있다(2). 최근 소비자들의 건강에 대한 인식 고조와 천연물 지향성에 따라 천연색소의 비중이 급격히 증가하고 있으며, 천연물로부터 각종 식용색소를 개발하려는 노력이 계속되고 있다(3-5).

치자는 학명이 *Gardenia jasminoides*로서 치자나무의

과실체를 말하는데 열매 모양이 중국의 술담는 치라는 그릇과 흡사하고 이 열매가 나무에 달렸다 하여 유래한 중국 이름이다. 일반적으로 그 형태가 장타원형으로, 우리나라의 남부지방과 중국, 대만 및 일본이 주산지이고 10월 하순부터 11월 초순에 수확된다. 용도는 열매는 염료용으로 의류, 목기, 전등에 천연색소로 사용하였고 꽃은 데쳐서 먹었다. 그밖에 열매는 약용으로 타박상, 관절손상, 황달, 철쭉꽃 증독에 사용되어 왔다. 특히 옛 선조들은 노란색을 귀히 여겨 애경사에 전과 부침개를 치자로 노랗게 물들이는 관습이 있었으며 지금도 전해 내려오고 있다.

백설기는 병류중 가장 기본적인 것으로 곱게 빻은 멥쌀가루에 설탕물이나 꿀물을 섞어 찌낸 것이다. 이에 백설기의 고정 관념인 백색을 벗어나고 합성색소의 문제점 해소 및 천연색소 증대 방안의 하나로, 치자를 첨가한 황색 백설기를 제조하여 기호도를 밝히고자 본 연

Corresponding author : Hyun-Suk Chong, Department of Food Science, Keimyung Junior College, Namgu, Taegu, 705-037, Korea
E-mail : chs710@km-c.ac.kr

구를 행하였다. 즉 치자의 색소 특성에 대한 김과 손(6)의 연구는 있으나 백설기에 응용한 논문은 전무하다. 이에 치자를 물추출하여 농도를 달리하여 백설기를 제조하여 치자 첨가량에 따른 백설기의 색상, 호화도, 수분함량 및 기계적인 texture 등을 비교 분석하고 주관적인 관능검사를 겸하여 기호성을 알아내고자 한다.

재료 및 방법

재 료

쌀은 99년에 수확된 일반계로 경상북도 성주군 수륜면 농협에서 구입하였다. 설탕은 제일제당 정백당을, 소금은 한주 소금을 사용하였다. 본 실험에 사용된 치자는 경남 남해에서 생산한 치자로서 1개의 평균 무게는 4.0~5.0g이며, 평균 수분함량은 62~65%로서 김과 손(6)의 결과와 같았다.

백설기 제조

재료배합은 전체 100%에 대해 Table 1과 같이 치자를 물 추출하여 0.5%, 1%, 2% 및 3% 첨가하여 G_{0.5} G₁ G₂ G₃ 시료로 하였다. 이때 쌀가루의 수분 함량은 40% 이었다.(Table 1) 시료 제조는 멥쌀 200g을 12시간 침수한 후 건져서 30분간 물기를 빼고 분쇄하여 30mesh 체에 친다. 이 쌀가루에 설탕물로 물내리기를 한 후, 다시 체에 쳐서 지름 30cm되는 시루 안에 지름 15cm, 높이 2cm의 원형틀을 넣고 그 안에 면보자기 깔고, 쌀가루를 넣고 쪄 후 30분간 방치한 뒤 시료로 사용하였다.

Table 1. Formulas for Paeksulgies by the amount of *Gardenia jasminoides* extract

Groups ¹⁾	<i>Gardenia</i> (%)	Rice flour (g)	Sugar (g)	Salt (g)	Water (mL)
C	0.0	200	20	2	20
G _{0.5}	0.5	200	20	2	20
G ₁	1.0	200	20	2	20
G ₂	2.0	200	20	2	20
G ₃	3.0	200	20	2	20

¹⁾ C : Rice powder 100%
 G_{0.5} : *Gardenia jasminoides* extract water 0.5%
 G₁ : *Gardenia jasminoides* extract water 1.0%
 G₂ : *Gardenia jasminoides* extract water 2.0%
 G₃ : *Gardenia jasminoides* extract water 3.0%.

호화도 측정

치자추출물 첨가 백설기의 호화도는 효소소화법(7)에 의하여 측정하였다. 증가된 maltose 함량을 Somogy-

Nelson(8)법으로 정량하였다.

수분함량 측정

치자추출물을 첨가한 백설기의 수분함량은 시료 3g을 얇게 썰어 Denver사의 IR-200 수분측정기에 의해 3회 반복 측정하여 평균치를 나타내었다.

색상 측정

백설기의 색상은 시료 제조 후 색도계(Minolta CR-200)를 사용하여 Hunter L, a, b 값을 측정하고 ΔE(색차)를 나타내었다. 여기서 L치는 명도(lightness)를 나타내며, a, b는 각각 색도(색상과 채도)를 표시하는데, +a는 적색을 나타내며, -a는 녹색방향일, +b는 황색, -b는 청색을 나타낸다(9). 표준판의 색도는 Y 18.74 .3290 y .3375이다.

물성측정

치자추출물을 첨가한 백설기의 물리적 특성은 texture analyser(Stable Micro Systems, TA-XT2, England)를 이용하여 hardness, strength 등을 측정하였다. Texture analyser의 측정조건은 Table 2와 같다. 사용된 시료의 크기는 초음파 cutter를 이용하여 중앙부를 30×30×15mm³으로 잘라내어 측정하였다.

Table 2. Measurement condition of rheometer

Parameters	conditions
Sample height	30mm
Distance	40%
Pre test speed	2.0mm/s
Test speed	1.0mm/s
Post test speed	2.0mm/s
Compression	30.0% of sample thickness
Time	2.0sec
Trigger type	Auto
Trigger force	10g
Probe	5.0mm

관능검사

치자 추출물을 첨가한 백설기의 관능검사는 20대의 전문대학생 10명을 대상으로 색(color), 향기(flavor), 촉촉한 정도(moisture), 조직의 부드러운 정도 (consistency), 쫄깃한 정도 (texture), 삼킨후의 느낌 (after swallowing) 및 전반적인 바람직한 정도(overall quality)를 7단계로 평가하여 7점 채점법(10)으로 행하였으며 숫자가 클수록 선호도가 높은 것으로 나타내었다.

통계 처리

본 연구의 실험결과는 SAS 프로그램(11)을 이용하여 통계처리하였고, 분석방법은 평균, 분산분석 및 Duncan's multiple test(12)에 의하여 data 상호간의 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

호화도

치자 첨가 함량의 차에 따른 호화도의 변화는 Table 3에 나타내었다. Control group의 호화도가 319.3mg/100ml였으며 0.5% 첨가군인 G_{0.5} 군이 332.90으로 높아 호화성이 좋음을 알 수 있었다. 치자 3% 첨가의 경우 295.25로 높고 1, 2%는 더 낮아 치자 농도에 따른 유의성은 볼 수 없었다.

Table 3. The gelatinization of Paeksulgies by the amount of *Gardenia jasminoides* extract (mg/100ml)

Groups ¹⁾	C	G _{0.5}	G ₁	G ₂	G ₃
Gelatinization	319.30	332.90	221.05	226.32	298.2

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

수분함량

치자추출물을 첨가량에 따른 백설기의 수분함량의 변화를 조사한 결과는 Table 4와 같았다. Control group의 경우 40.85%이였으며, 치자 추출물을 첨가한 백설기의 수분함량은 39%~43%로 나타났다. 치자 추출물을 첨가한 백설기의 수분함량은 대체로 높았으나 나머지 시료는 치자추출물의 첨가량에 영향을 받지 않은 것으로 보인다. 본 실험에서 첨가시료의 수분함량은 Chong의 보고(13-15)와 비슷함을 알 수 있었다.

Table 4. The moisture content of Paeksulgies by the amount of *Gardenia jasminoides* extract

Groups ¹⁾	C	G _{0.5}	G ₁	G ₂	G ₃
Moisture content	40.85	40.52	39.97	43.26	41.42

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

색상

치자추출물의 첨가량에 따른 백설기의 색상 변화는 Table 5와 같았다. 치자 첨가 백설기의 색상은 명도를 나타내는 L치가 대조군이 93.24이며, 2% 추출군인 G₂가 90.49로서 다음 높았으며 나머지는 82~86 수준으

로 유의차를 볼 수 없었다. 적색도를 나타내는 a치는 모두 음의 값을 나타내어 녹색을 띠었으며, 대조군이 -2.55였고, G_{0.5}가 -5.13, G₁시료가 -6.1을 나타내었다. G₂, G₃가 각각 6.33, 6.46으로 치자 농도가 높을수록 녹색의 강도가 강하게 나타났다. 황색도를 나타내는 b치는 예상대로 치자추출물의 첨가량이 증가할수록 황색도가 강하게 나타남을 알 수 있다. 이때 ΔE(색차)은 유의성이 있었다.

Table 5. The hunter measurement on L, a, b value of Paeksulgies by the amount of *Gardenia jasminoides* extract

Groups ¹⁾	Color ²⁾			ΔE ³⁾
	L	a	b	
C	93.24	-2.55	10.08	-
G _{0.5}	84.54	-5.13	21.17	14.33
G ₁	86.65	-6.10	36.54	27.50
G ₂	90.49	-6.33	54.36	44.53
G ₃	85.12	-6.46	62.78	53.47

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

²⁾ L: lightness. a: redness. b: yellowness

³⁾ ΔE = {(ΔL)² + (Δa)² + (Δb)²}^{1/2}

Table 6. Textural characteristics of Paeksulgies by the amount of *Gardenia jasminoides* extract

	C ¹⁾	G _{0.5}	G ₁	G ₂	G ₃
Hardness	838.27±13.32	1042.71±48.7	890.38±73.01	916.40±9.89	931.31±13.74
Fracturability	673.58±40.60	534.33±64.13	881.71±76.17	530.93±43.31	357.90±43.14
Adhesiveness	-139.22±5.47	-54.04±2.69	-134.85±3.49	-195.11±10.84	-120.47±6.26
Springiness	0.88±0.03	0.83±0.04	0.83±0.08	0.86±0.07	0.82±0.12
Cohesiveness	0.35±0.07	0.33±0.04	0.33±0.03	0.34±0.06	0.31±0.03
Gumminess	291.99±43.44	356.46±17.47	286.44±26.82	305.37±49.31	290.69±52.93
Chewiness	257.30±45.65	301.18±14.84	243.90±18.68	263.18±57.84	240.68±64.36
Elasticity	0.10±0.03	0.13±0.04	0.09±0.01	0.08±0.01	0.08±0.01

¹⁾ Refer to the legend in Table 1.

물성변화

치자추출물의 첨가량에 따른 백설기의 텍스처 특성을 알아보기 위한 기계적 텍스처 측정 결과를 Table 6에 나타내었다. 견고성은 G_{0.5}군이 1042.71로 가장 높았고 나머지 3% 첨가군인 G₃ 군은 931.31이였으며 치자추출물의 첨가량에 따른 유의성은 볼 수 없었다. 부착성은 대조군이 -139.22이고 G_{0.5}가 -54.04로 가장 높았으며 나머지는 모두 비교적 낮게 나타나 G_{0.5} 군을 제외하고는 거의 없음을 알 수 있다. 탄력성과 응집성 경우 치자추출물의 첨가에 의한 유의성을 볼 수 없었으며, 점성과 씹힘성은 G_{0.5}군이 가장 높았다. 탄성(Elasticity)은 G_{0.5}군이 가장 높았으며 나머지는 대조군보다 대부분 낮게 나타났다.

관능검사

치자 첨가 백설기의 관능검사는 Table 7에 나타내었다. 색상에 대한 기호도는 대조군의 경우 4.4였으며, 2% 농도인 G₂가 5.3으로 기호성이 높아 가장 좋은 색감으로 선호됨을 알 수 있었다. Flavor의 경우 G₃, G₂ 대조군의 순으로 높았으며, 조직의 부드러운 정도도 대조군에서 3.7에 비해 G₂, G₃가 각각 4.0 및 4.3으로 높았다. 이 결과는 기계적 평가의 견고성과는 유의성을 나타내지는 않았다. 치자첨가 백설기의 쫄깃함의 경우 유의성은 볼 수 없었으며 삼킨 후의 느낌은 1% 첨가군인 G₁이 4.3으로 가장 좋게 응답하였고, 나머지 모두 대조군보다 선호됨을 알 수 있다. 총괄 평가는 control이 3.8에 비해 G₃, G₂, G₁의 순으로 선호됨을 알 수 있었다.

Table 7. Sensory evaluation of Paeksulgis by the amount of *Gardenia jasminoides* extract

Groups ¹⁾	C	G _{0.5}	G ₁	G ₂	G ₃	F-value
Color	4.4 ^b	4.0 ^b	4.6 ^{ab}	5.3 ^{ab}	4.9 ^{ab}	1.91**
Flavor	4.1 ^{bc}	3.6 ^c	4.6 ^{ab}	5.3 ^a	5.4 ^a	3.56*
Consistency	3.7 ^f	3.6 ^c	3.8 ^c	4.0 ^f	4.3 ^{bc}	4.8**
Texture	3.4 ^e	3.2 ^b	3.4 ^b	3.0 ^b	3.0 ^b	12.49**
After swallowing	3.9 ^b	4.0 ^b	4.3 ^b	4.2 ^b	4.0 ^b	4.57**
Overall quality	3.8 ^c	3.5 ^c	4.0 ^f	4.2 ^f	4.7 ^{bc}	6.01**

¹⁾ Refer to the legend in Table 1. The same superscript letters in each column are not significantly different(*P<0.05 **P<0.001).

요 약

치자를 물 추출하여 0.5%, 1%, 2% 및 3% 첨가하여 G_{0.5} G₁ G₂ G₃ 시료로 하여 백설기를 제조하였다. 치자 첨가 백설기의 경우 수분함량은 39~43%로 나타났다. 치자 첨가시료의 경우 0.5% 농도군인 G_{0.5}가 가장 소화도가 높았으며 치자 농도에 따른 소화도의 유의적인 차이는 볼 수 없었다. 치자 첨가군의 색상 변화는 치자 첨가 백설기의 색상은 a치가 -를 나타내어 녹색을 띄었으며, 대조군이 -2.55였고, 치자 농도가 높을수록 녹색의 강도가 강하게 나타났다. 황색도를 나타내는 b치는 예상대로 치자 농도가 증가할수록 황색도가 강하게 나타났다. 견고성은 G_{0.5}군이 가장 높았고 총괄 평가는 G₃, G₂, G₁의 순으로 선호됨을 알 수 있었다. 치자추출물의첨가에 따른 백설기를 제조할 때 치자 2~3% 첨가가 권장된다.

참고 문헌

- Zollinger, H. (1991) Color Chemistry, 2nd, VCH, Weinheim.
- Yoon, J. M., Cho, M. H., and Hahn, T. R. (1997) Physicochemical stability of anthocyanins from a Korean pigmented rice variety as natural food colorants(in Korean), *Korean J. Food Sci, Technol.*, 29, 211-217
- 김동훈 (1999) 식품화학, 탐구당 . 70-71
- Lauro, G, J. (1991) A primer on natural colors, *Cereal Foods World*, 36, 949-953
- Fransis, F, J (1984) Future tends, in development in food color-2, Walford, J., Ed, Applied Science Publishers, 238-247
- Kim, H.G., Son, H.J (1997) Yellow color extraction from *Gardenia jasmonoids* Ellis for development of natural food color. 10(2), 241
- 小原哲二郎 (1960) 米飯の老化について, *日本農藝化學會誌*, 34(12), 1054
- Nelson, N. (1944) A photometric adoption of the somogyi method for the determination of glucose, *J. Biol. Chem.*, 153, 375
- Lee, Y.W., Lee, B.Y and Lee, S.L. (1974) *Korean J. Food Sci, Technol*, 6, 42
- Elizabeth Larmond (1970) Method for sensory evaluation of food, Canada Dept. of Agriculture, 57
- SAS (1988) SAS User's Guide. Statistics, Verson 6.03 SAS Institute Inc., Cary NC.
- 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 (1993) 관능검사방법 및 응용, 신광출판사, 137
- Chong, H.S. (1996) Quality Characteristics of backsulgi added with Job's tears and brown rice, *J. East Asian Soc. Dietary Life*, 6(2), 177-182
- Chong, H.S. (1993) A study on the sensory quality, *J. East Asian Soc. Dietary Life*. 3(2), 175-180
- Chong, H.S. (1999) Quality Characteristics of packsulgi made with black color rice, *J. East Asian Soc. Dietary Life*. 9(3), 370-377

(접수 2000년 8월 20일)