

반응표면 분석법을 이용한 녹차가루 첨가 젤리 제조의 최적화

허혜연 · 주나미 · 한영실
숙명여자대학교 생활과학대학 생활과학부 식품영양학전공

Optimization of Jelly with Addition of Green tea Powder using a Response Surface Methodology

Hye-Yeon Heo, Na-Mi Joo, Young-Sil Han
Department of Food and Nutrition Sookmyung Women's University,

Abstract

The purpose of this study was to find the optimal mixing conditions of three different amounts of gelatin, green tea powder and sucrose for preparation green tea powder jelly. A central composite design involving gelatin(12~16g), green tea powder(3~5g) and sucrose(40~60g) was used to investigate the sensory characteristics of green tea powder jelly. Sensory characteristics, such as hardness, elasticity, sweetness, transparency, color, flavor and overall quality of green tea powder jelly, were measured using a response surface methodology computer program. The overall optimal conditions that satisfied all the sensory properties of green tea powder jelly were 13.4g gelatin, 4.2g green tea powder and 50.8g sucrose.

Key words : green tea jelly, response surface methodology, sensory evaluation

1. 서 론

최근 젊은층에서 서양의 후식 문화가 나타나면서 증가하면서 후식으로 이용되는 음식의 하나인 젤리의 고급화가 지속적으로 이루어지고 있다.

젤리는 과즙에 당과 겔화제를 넣어 응고시킨 것으로 겔화제의 종류에 따라 펙틴젤리, 한천젤리, 젤라틴젤리, 전분젤리 등으로 구분된다¹⁾. 겔상 식품은 부드러운 감촉과 씹기 쉽고 삼키기 쉬운 텍스처로 기호도가 높는데²⁾ 젤리는 사용하는 겔화제에 의하여 물성이 영향을 받아 펙틴, 한천젤리는 씹힘성은 있으나 잘 끊어지며, 젤라틴 젤리는 씹힘성과 질감은 있으나 입안에서의 부드러움은 떨어지고 있다¹⁾. 젤리에 대한 선행 연구로는 오미자 즙을 이용한 젤리, 포도젤리, 복숭아젤리 등 과실을 이용한 젤리제조에 관한 연구 등은 보고되어 있으나 가루 녹차를 이용하여 만든 젤리에

관한 연구는 거의 없는 실정이다.

녹차는 우리나라를 비롯하여 많은 나라에서 기호음료의 하나로 널리 이용되고 있는데 녹차를 우려서 물만 마실 때와 녹차잎채 먹을 때 차잎이 가지고 있는 영양성분을 비교한 연구에 의하면 칼슘, 칼륨, 마그네슘, 철분 등의 미네랄과 비타민 A, C, E 등의 비타민 섭취율에 있어서 녹차잎채 먹는 편이 우려서 물만 마시는 편보다 높다고 하며, 식이섬유소도 섭취할 수 있는 잇점이 있다고 보고되었다³⁾. 녹차는 항산화능^{4,5)}과 항암^{6,7)}, 항균효능⁴⁾, 중금속 해독작용⁸⁾, 질소대사개선⁹⁾, 충치예방¹⁰⁾, 고혈압 및 동맥경화 억제¹¹⁾ 및 비만방지¹²⁾ 등의 효과가 보고된 바 있고 최근 이러한 약리적 효능이 밝혀지면서 점차 수요가 늘고 있다.

가루녹차의 경우 녹차가 가지는 독특한 맛과 향기는 젤리의 맛을 상승시킬 수 있을 뿐만 아니라 녹차의 여러 가지 성분들이 그대로 젤리에 첨가됨으로써 영양적인 가치를 높임을 알 수 있으며 차로 이용하고 있는 국한된 이용방법에서 벗어나 서양에서 후식이나 간식으로 먹고 있는 젤리의 조리법을 접목하여 우리 입맛에 맞는 새로운 젤리를 개발하고자 반응표면분석

Corresponding author: Hye-Yeon Heo, Sookmyung Women's University,
53-12, 2Ka, Chungpa-dong, Yongsan-gu, Seoul 140-742, Korea
Tel: 82-2-710-9471
Fax: 82-2-710-9467
E-mail: hyeyeon1@hotmail.com

법을 이용한 녹차가루 첨가 젤리의 최적제조조건에 관한 연구를 수행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

실험에 사용한 녹차가루는 2003년 10월에 태평양 제품을 구입하였으며 개봉 후에는 4℃에서 냉장보관하여 필요한 양을 꺼내 시료로 사용하였다. 젤라틴은 7g씩의 날개 포장된 가루 젤라틴(Knox Co., U.S.A)을 구입한 후 실온보관하면서 사용하였고 설탕은 백설탕(제일제당)을, 물은 증류수를 사용하였다.

2. 녹차가루 첨가 젤리의 제조

녹차가루 첨가 젤리에 혼합하는 식품재료는 겔화제로 젤라틴, 감미재료로 설탕을 사용하였고 이¹³⁾, 박¹⁴⁾ 등의 실험을 참고하여 예비실험을 거쳐 표준화시켰다(Table 1). 각 재료의 농도는 예비 실험을 통해 구해진 한계구간을 3수준으로 나누어 정하였다. 즉, 녹차가루 첨가 젤리 제법의 조건으로 젤라틴, 녹차가루, 설탕을 3요인으로 하고 그 효과를 분석하기 위해 3요인 계획을 수립하였다(Table 2).

동일한 알루미늄 냄비에 200g의 물을 넣고 70℃까지 가열하여 설탕과 녹차가루를 동시에 가한 후 100℃가 될 때까지 끓여준다. 이 용액에 별도로 실온(25℃)에서 200g의 물에 2분간 용해시킨 젤라틴을 가하였다. 설탕과 녹차가루를 가한 용액과 젤라틴을 용해시킨 것이 완전히 섞이도록 분당 90회 정도의 속도로 3분 동안 교반하여 바로 일정한 크기의 사각틀에 성형하였다. 성형한 것을 실온에서 식힌 후 냉장고(4℃)에서 3시간동안 굳힌 것의 중간부분을 일정크기(2×2×2cm)로 잘라 관능검사의 시료로 사용하였고 그 결과를 반응표면분석에 사용하였다.

3. 관능검사

관능검사는 숙명여자대학교 식품영양학과 대학원생 15명을 대상으로 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 동일한 녹차젤리 시료를 3회 반복하여 관능검사를 행한 후 차이식별 능력이 우수한 10명

을 패널로 선정하여 실험에 응하도록 하였다.

관능검사 시간은 오전 10~11시 사이에 이루어 졌으며 사각틀에 성형한 시료의 중간부분을 일정크기(2×2×2cm)로 잘라 칸막이가 있는 관능검사실에서 각 패널에게 16개의 시료를 모두 평가하도록 하였다. 16개의 시료는 각각 흰 접시에 담아 물과 함께 실온에서 동시에 제시하였고 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 생수로 입안을 헹군 후 다른 시료를 평가하도록 하였다.

관능항목은 경도(Hardness), 탄력성(Elasticity), 단맛(Sweetness), 투명도(Transparency), 색깔(Color), 향미(Flavor), 전반적인 기호도(Overall quality)에 대하여 7점 점수법에 따라서 평가하였는데 기호도가 높을수록 7점에 가까운 점수를 주도록 하였다. 각 시료는 3회 반복 평가하도록 하고 측정된 값을 평균냈다.

4. 통계처리

모든 자료는 통계 package SAS(version 8.12)를 이용하여 분석하였다. 중심합성계획법에 따라 실험을 설계하였고 RSREG(Response Surface Regression Analysis)방법으로 자료를 분석하였다. 재료의 배합성분을 각각 독립변수로 하고 실험결과인 반응변수와의 관계를 2차 다항회귀식으로 구하였고 1차 선형효과, 2차 곡선효과 및 인자간 교호작용을 살펴보았으며 독립변수에 대한 종속변수의 반응표면상태를 3차원 그래프와 등고선분석을 실시하였다. 회귀분석 결과 정상점이 안장점일 경우에는 능선분석을 행하여 최적점을 구하였다.

III. 결과 및 고찰

3수준 3요인으로 하는 중심합성 실험계획법에 의하여 16개의 실험처리구와 그것에 따른 관능검사에 대한 반응변수는 Table 3과 같다. 경도(Hardness), 탄력성(Elasticity), 단맛(Sweetness), 투명도(Transparency), 색깔(Color), 향미(Flavor), 전반적인 기호도(Overall quality)는 이차회귀식에 의하여 형성된 반응표면 분석의 결과 R2가 0.86~0.96으로 높은 편이었으며 P-value 결과 5%에서 모두 유의성이 인정되었다(Table 4). 중

Table 1. Normal composition and increment of Green tea powder jelly formula

Ingredient	Weight(g)	Increment(g)
Gelatin	14	±2
Green tea powder	4	±1
Sucrose	50	±10
Water	400	0

Table 2. Variations and their level or central composition design of Green tea powder jelly

Variable	Symbol	Coded - Variables		
		-1	0	1
Gelatin	X ₁	12	14	16
Green tea powder	X ₂	3	4	5
Sucrose	X ₃	40	50	60

심합성계획을 실시하여 적합한 반응표면식과 R2와 P-value는 Table 4에 나타내었고 각 요인간 F-ratio와 각 요인간 최적조건을 Table 5와 Table 6에 나타내었다.

1. 경도(Hardness)

젤라틴과 녹차가루사이에서는 정상점이 최대값을 나타냈으며 정상점의 좌표는 젤라틴이 14.2g, 녹차가루가 4.4g일 때가 최고의 경도를 나타내는 조건이었고 젤라틴과 설탕, 녹차가루와 설탕 사이에서의 정상점은 최대값을 나타냈으며 각각의 정상점은 젤라틴 14.2g, 설탕 55.9g일 때와 녹차가루 4.2g, 설탕 51.6g일

때였다(Fig. 1). 세 요인 중 젤라틴 양의 F-ratio가 5% 수준에서 유의적이었고(Table 5) 정도에 가장 영향을 미치는 것으로 나타났다. 가장 선호하는 정도는 젤라틴 14.3g, 녹차가루 4.3g, 설탕 55.4g일 때였다(Table 6). 김¹⁵⁾의 연구의 젤리의 최적조건이 젤라틴 농도 5%와 본 연구의 젤라틴 농도가 약3%인 것을 비교했을 때 딱딱한 젤리보다는 좀더 무른 젤상 식품을 선호하는 것으로 생각된다.

2. 탄력성(Elasticity)

Fig. 2는 탄력성에 대해 교호작용을 3차원 그래프로 나타낸 것으로 정상점이 모두 최고점을 갖는다. 세 요

Table 3. Experimental combination and data under various conditions of gelatin(X1), green tea powder(X2), sucrose(X3) and their responses

Treatment	Variable- Level ^(a)			Responses ^(b)						
	X ₁	X ₂	X ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇
1	-1	-1	-1	2.50	3.20	2.80	3.50	2.60	2.80	3.10
2	-1	1	-1	2.80	3.10	3.10	4.30	3.50	3.20	3.80
3	-1	-1	1	2.11	2.90	3.50	3.50	3.10	3.10	2.90
4	-1	1	1	3.40	3.20	3.60	3.90	4.40	3.80	3.90
5	-1	0	0	3.10	4.50	5.60	4.30	4.20	5.60	4.80
6	0	0	0	5.50	4.60	4.90	4.40	4.40	5.30	4.90
7	0	1	0	5.20	4.80	4.20	4.20	5.00	4.20	4.20
8	0	0	1	5.20	5.10	4.50	4.30	4.70	4.90	4.30
9	0	-1	0	4.00	4.20	4.40	4.20	3.30	3.10	3.90
10	0	0	-1	5.10	5.20	3.80	4.10	4.30	4.20	4.10
11	1	0	0	4.30	3.90	5.10	4.30	4.40	4.40	4.20
12	1	1	0	3.70	3.90	3.80	4.10	5.40	3.20	4.10
13	1	-1	0	4.00	2.80	4.80	4.20	3.60	2.80	4.30
14	1	0	-1	3.40	3.20	3.00	4.00	4.00	3.40	3.50
15	1	0	1	4.40	3.70	4.60	4.40	4.30	3.60	3.70
16	1	1	1	3.58	3.10	3.40	4.50	5.50	3.50	3.50

(a): Coded variable

(b): Y₁ = Hardness Y₂ = Elasticity Y₃ = Sweetness Y₄ = Transparency Y₅ = Color Y₆ = Flavor Y₇ = Overall quality

Table 4. Polynomial equations calculated by RSM program for mixing of green tea powder jelly

Responses	Polynomial equation	R ²	P Value
Hardness	Y ₁ = -88.248869 + 11.201135X ₁ + 5.481286X ₂ + 0.069432X ₃ - 0.381674X ₁ ² - 0.166732X ₂ X ₁ - 0.428438X ₂ ² + 0.007390X ₃ X ₁ + 0.010287X ₃ X ₂ - 0.001977X ₃ ²	0.94	0.0046*
Elasticity	Y ₂ = -69.633435 + 8.181560X ₁ + 3.441208X ₂ + 0.418203X ₃ - 0.307239X ₁ ² + 0.119391X ₂ X ₁ - 0.692142X ₂ ² - 0.002213X ₃ X ₁ + 0.012726X ₃ X ₂ - 0.004297X ₃ ²	0.86	0.0466*
Sweetness	Y ₃ = -43.829264 + 0.393960X ₁ + 7.435498X ₂ + 1.223330X ₃ - 0.010019X ₁ ² - 0.096087X ₂ X ₁ - 0.868858X ₂ ² + 0.004876X ₃ X ₁ + 0.012630X ₃ X ₂ - 0.012827X ₃ ²	0.93	0.0064*
Transparency	Y ₄ = -5.761036 + 0.378100X ₁ + 2.930025X ₂ + 0.033806X ₃ - 0.021596X ₁ ² - 0.064939X ₂ X ₁ - 0.217127X ₂ ² + 0.010616X ₃ X ₁ - 0.003193X ₃ X ₂ - 0.001601X ₃ ²	0.86	0.0462*
Color	Y ₅ = -17.973214 + 1.560105X ₁ + 1.320018X ₂ + 0.228768X ₃ - 0.061260X ₁ ² + 0.074872X ₂ X ₁ - 0.195483X ₂ ² - 0.000118X ₃ X ₁ + 0.000641X ₃ X ₂ - 0.002076X ₃ ²	0.96	0.0016*
Flavor	Y ₆ = -56.083189 + 3.196610X ₁ + 7.349608X ₂ + 0.963692X ₃ - 0.114832X ₁ ² + 0.158120X ₂ X ₁ - 1.570855X ₂ ² - 0.015858X ₃ X ₁ + 0.063604X ₃ X ₂ - 0.009495X ₃ ²	0.92	0.0115*
Overall quality	Y ₇ = -35.086545 + 1.827565X ₁ + 4.971484X ₂ + 0.676694X ₃ - 0.055185X ₁ ² - 0.104444X ₂ X ₁ - 0.523670X ₂ ² + 0.001842X ₃ X ₁ + 0.016478X ₃ X ₂ - 0.007587X ₃ ²	0.90	0.0190*

X₁ = Gelatin, X₂ = Green tea powder, X₃ = Sucrose

*Significant at 5% level

Table 5. Regression analysis for regression model of the sensory characteristics in preparation of green tea powder jelly

Ingredient	F-Ratio						
	Hardness	Elasticity	Sweetness	Transparency	Color	Flavor	Overall quality
Gelatin(X ₁)	14.81 [*]	5.71 [*]	0.42	2.77	3.62	4.49	1.70
Green tea powder(X ₂)	3.39	2.07	7.30 [*]	3.70	20.38 [*]	11.86 [*]	5.80 [*]
Sucrose(X ₃)	0.66	0.58	14.66 [*]	3.07	1.70	5.54 [*]	5.89 [*]

^{*}Significant at 5% level

Table 6. Predicted level of optimum preparation conditions for the maximized sensory properties of green tea powder jelly by the ridge analysis and superimposing of their response surfaces

Preparation conditions	Level for maximum responses						
	Hardness	Elasticity	Sweetness	Transparency	Color	Flavor	Overall quality
Gelatin	14.27	13.94	13.64	15.58	16.76	13.03	13.43
Green tea powder	4.28	4.16	3.90	4.00	6.68	4.08	4.21
Sucrose	55.37	51.23	52.20	56.17	55.66	53.52	50.79
Morphology	Max. ¹⁾	Max.	Max	S.P. ²⁾	Max.	Max.	Max.

¹⁾Max. : Maximum

²⁾S.P. : Saddle point

인증 젤라틴이 5% 수준에서 유의적이었으며 탄력성에 가장 영향을 미치는 인자는 젤라틴인 것으로 나타났다(Table 5). 각 영향인자의 정상점은 젤라틴 13.9g, 녹차가루 4.2g, 설탕 51.2g이었을 때가 가장 선호하는 탄력성을 나타냈다(Table 6).

3. 단맛(Sweetness)

단맛에 대하여 유의적 차이를 보이는 것은 녹차가루와 설탕이었다(Table 5). 녹차가루와 설탕의 관계에

서 녹차가루의 양이 3.9까지는 단맛의 기호도가 증가하였으며 그 이후에는 감소하는 경향을 보이고, 설탕의 양은 52.2일 때까지 단맛의 기호도가 증가하다가 감소하는 경향을 보였다(Fig. 3). 이 세 요인간에 젤라틴 13.6g, 녹차가루 3.9g, 설탕 52.2g일 때가 가장 선호하는 단맛을 나타냈다(Table 6). 세 요인 중 단맛에 가장 영향을 미치는 것은 설탕이었고 녹차가루, 젤라틴 순서로 영향을 미치는 것으로 나타났는데 이는 홍¹⁶⁾과 이¹⁷⁾의 연구처럼 젤리에서도 녹차가루 첨가량이

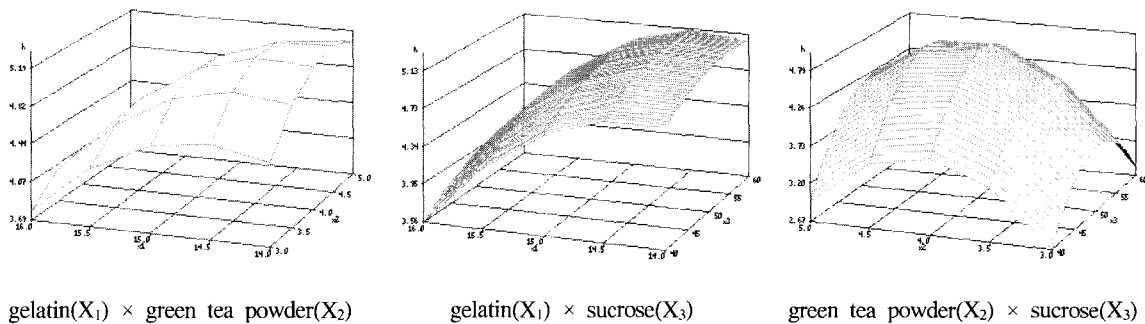


Fig. 1. Response surface for hardness of green tea powder jelly

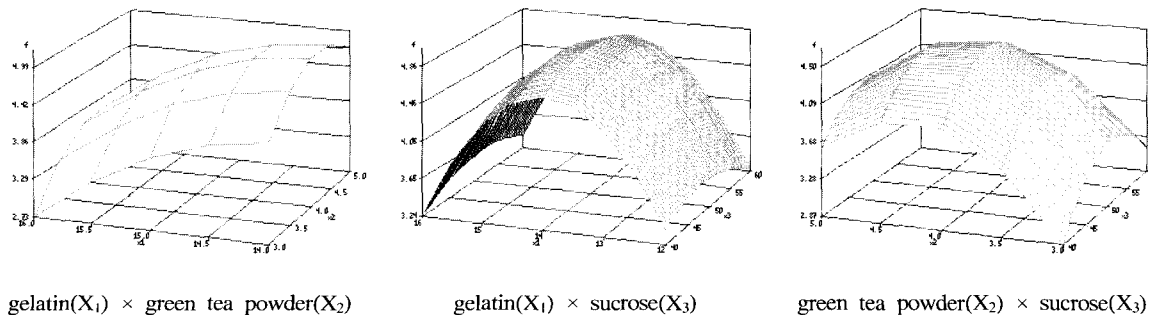


Fig. 2. Response surface for elasticity of green tea powder jelly

많을수록 짙은 맛이 증가하여 단맛이 둔화되는 것으로 사료된다.

4. 투명도(Transparency)

세 요인간의 투명도는 P-Value값이 0.0462으로 5% 수준에서 유의하였으며 결정계수(R2)도 0.86으로 높은 정확도를 나타내었다(Table 4). 세 요인 사이의 3차원 그래프는 Fig. 4에 나타내었으며 두 요인간에는 서로 최고점을 보였으나 세 요인간에는 안장점을 나타내어 능선분석 한 결과 투명도는 젤라틴 15.6g, 녹차가루 4.0g, 설탕 56.2g일 때(Table 6) 종속변수인 투명도 4.11의 최적점을 가졌으며, 세 요인중 녹차가루가 투명도에 대한 선호도에 크게 영향을 미치는 것으로

나타났다(Table 5).

5. 색깔(Color)

색깔은 세 요인간 P-value 값이 0.0016으로 5%수준에서 유의하고 R2값이 0.96으로 높은 정확도를 나타내었다(Table 4). 각 요인간의 관계를 보면 젤라틴과 녹차가루, 녹차가루와 설탕 사이에서 P-value가 유의적 차이를 보였다. 색깔에 대한 최적점은 젤라틴 16.8g, 녹차가루 6.7g, 설탕 55.7g이며(Table 6) 녹차가루가 색깔에 가장 영향을 미치는 요인으로 나타났고(Table 5) 녹차가루의 양이 증가할수록 좋은 점수를 받았으나 6.7g 이후는 감소하였다(Fig. 5). 이는 황¹⁸⁾과 임¹⁹⁾의 연구에서 녹차가루 첨가량이 일정 첨가량까지

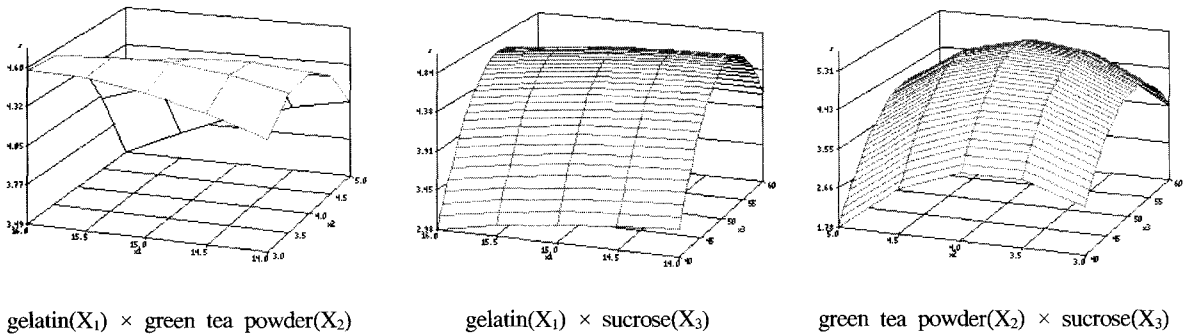


Fig. 3. Response surface for sweetness of green tea powder jelly

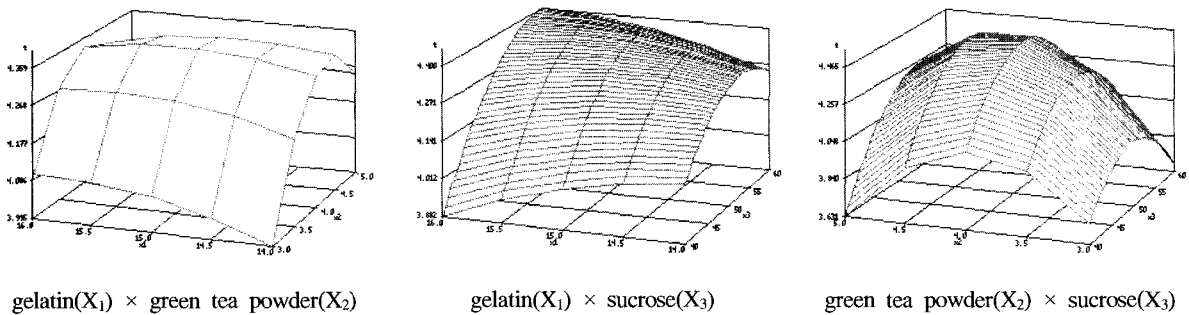


Fig. 4. Response surface for transparency of green tea powder jelly

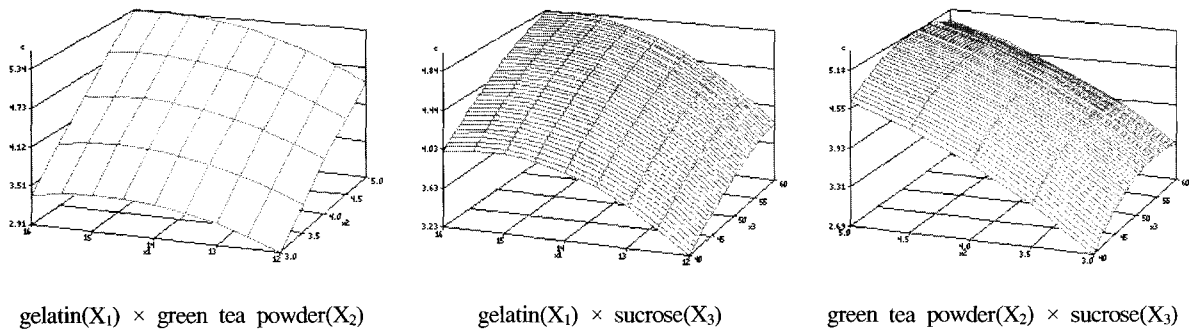


Fig. 5. Response surface for color of green tea powder jelly

는 기호도가 증가하다가 감소하는 경향을 보인 것과 비슷한 결과가 나왔다. 이는 녹차의 녹색이 식습관이 나 선입관에 따른 거부감 때문이라고 생각되고 녹차가루의 녹색을 보정하여야 할 필요가 있을 것으로 사료된다.

6. 향미(flavor)

두 요인간 그래프의 정상점은 모두 최고점을 가지며, 젤라틴과 녹차가루와의 관계에서는 녹차가루 4.2g 까지는 향미가 증가하였으나 그 이상의 첨가량에서는 오히려 감소하였으며 이때 젤라틴보다는 녹차가루에 영향을 더 받는 것으로 나타났다(Fig. 6). 젤라틴과 설탕과의 관계에서 정상점은 최고점이고 젤라틴 13.7g, 설탕 52.6g일 때 향미가 4.6이었고, 젤라틴보다는 설탕에 영향을 더 받는 것으로 나타났다. 녹차가루와 설탕과의 관계에서 설탕보다는 녹차가루에 영향을 더 받았고 정상점이 중심점 부근에 있고 정상점으로부터 녹차가루 4.1g, 설탕 52.7g일 때 향미는 4.9였고 향미에 가장 영향을 많이 주는 요인은 녹차가루였다. 각 요인 중 녹차가루와 설탕의 양이 향미에 영향을 미치는 요인으로 나타났으며 그 중에서도 녹차가루가 좀 더 향미에 영향을 미치는 것으로 나타났다(Table 5). 녹차젤리 제조시 향미에 있어서 가장 선호하는 최적점은 젤라틴 13.0g, 녹차가루 4.1g, 설탕 53.5g일 때였

다(Table 6).

7. 전반적인 기호도(Overall quality)

배합 조건에 따른 녹차가루 첨가 젤리의 전반적 기호도의 변화는 Fig. 7에 3차원 그래프로 나타내었다. 녹차가루 첨가 젤리의 전반적인 기호도에 대한 반응 표면에서 최대점은 젤라틴 13.4g, 녹차가루 4.2g, 설탕 50.8g이었다(Table 6). 녹차가루 첨가 젤리의 전반적인 기호도에 대한 배합비의 영향은 설탕이 가장 높았고 그 다음이 녹차가루였으며 젤라틴이 가장 영향이 적은 것으로 나타났으나 설탕과 녹차가루의 함량에 대한 영향은 큰 차이가 없었다(Table 5). 전반적인 기호도에 있어서 녹차가루 함량과 설탕의 양이 영향인자임을 볼 때 녹차가루 첨가 젤리에서 단맛과 향미의 영향이 큼을 알 수 있다. 이는 홍²⁰등의 연구에서의 녹차가루 첨가량 1%, 설탕 첨가량 12%일 때 최적조건이라는 연구결과와 비슷한 결과를 보여 주었다.

IV. 요약 및 결론

젤리에 녹차가루를 첨가하여 최적 제조공정조건을 알아보기 위하여 녹차가루 첨가 젤리를 제조하였다. 제조에는 젤라틴, 녹차가루, 설탕이 사용되었으며 이 세가지 요인을 X1, X2, X3로 하여 7가지 종속변수를

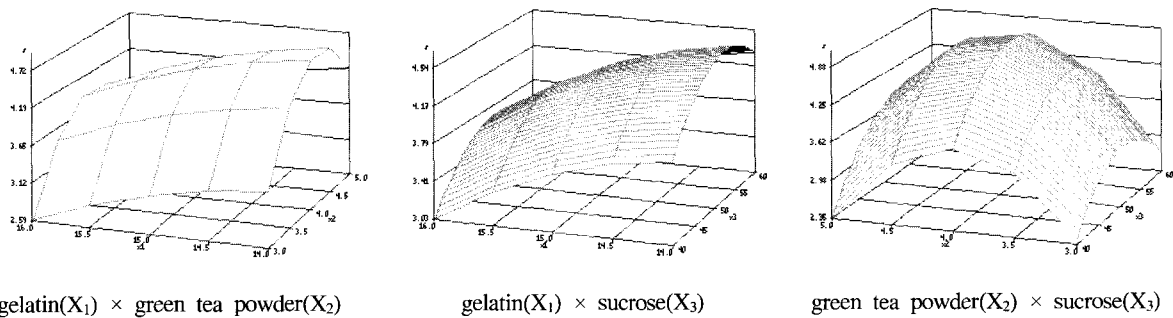


Fig. 6. Response surface for flavor of green tea powder jelly

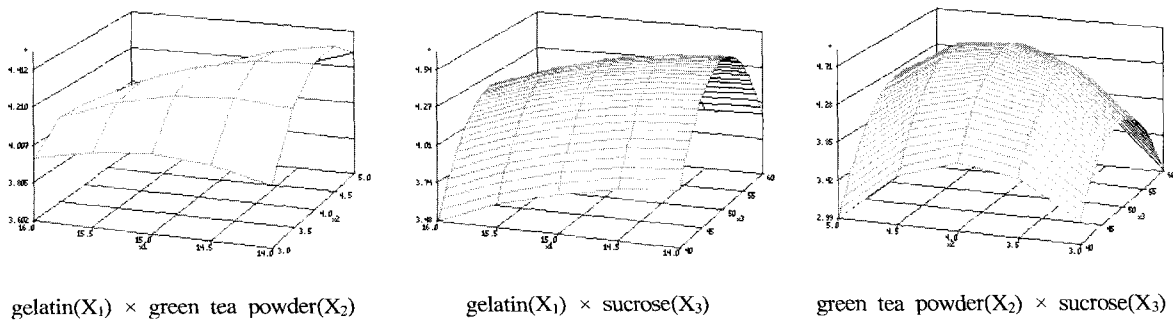


Fig. 7. Response surface for overall quality of green tea powder jelly

두어 16가지 시료를 제조한 뒤 경도, 탄력성, 단맛, 투명도, 색깔, 향미에 관한 기호도와 전반적인 기호도를 관능평가 한 후 반응표면분석을 실시하여 최적조건을 선정하였다. 경도에서는 젤라틴 14.3g, 녹차가루 4.3g, 설탕 55.4g일 때가 최적조건이었으며 젤라틴이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며 탄력성에서는 젤라틴 13.9g, 녹차가루 4.2g, 설탕 51.2g일 때 최적조건이고 젤라틴이 가장 영향을 주는 요인으로 나타났다. 단맛은 젤라틴 13.6g, 녹차가루 3.9g, 설탕 52.2g일 때 최고점을 갖고 설탕이 영향을 주는 가장 큰 요인으로 작용하였다. 투명도에서는 젤라틴 15.6g, 녹차가루 4.0g, 설탕 56.2g일 때 가장 기호도가 높았으며 세 요인중 녹차가루가 투명도에 대한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 색깔은 최고점이 젤라틴 16.8g, 녹차가루 6.7g, 설탕 55.7g이었으며 향미는 녹차가루 4.1g, 설탕 52.7g일 때 최고값이었다. 색깔과 향미는 녹차가루에 의해 가장 영향을 받는 요인으로 나타났다. 전반적인 기호도에 있어서 최대점은 젤라틴 13.4g, 녹차가루 4.2g, 설탕 50.8g일 때 최고점으로 나타났으며 설탕의 양과 녹차가루의 양이 영향을 주는 요인으로 나타났다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 녹차가루 첨가 젤리 제조시 녹차가루는 젤리의 물성보다는 풍미에 영향을 미침을 알 수 있었으며 본 연구결과를 토대로 녹차가루를 첨가하여 기능성과 영양성분을 살린 젤리를 제조 보급할 수 있으리라 생각된다.

참고문헌

- Kim, IC : Manufacture of citron jelly using the citron-extract. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28(2): 396-402, 1999
- Lyu, HJ and Oh, MS : Quality characteristics of omija jelly prepared with various starches. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18(5):534, 2002
- 김미나 : 녹차가루의 첨가비율을 달리한 설기떡의 저장 및 재가열 방법에 따른 품질특성, 중앙대학교 석사학위 논문, 1994
- 한국산 차성분의 기능특성, 부산수산대학교 박사학위 논문, 1995
- Yeo, SG, Ahn, CW, Lee, YW, Lee, TG, Park, YH and Kim, SB : Antioxidative effect of the extracts from green tea, oolong tea and black tea. Korean J. Food Sci. Nutr., 24(2):299-304, 1995
- L, Oguni and K, Nasu : On the regional difference in the mortality of cancer for cities, town and villages in Shizuoka prefecture. Annual Report of Shizuoka Women's college, 29:49-93, 1981
- L, Oguni, L, Tomita, and Y, Nakamura : Some evidence that the green-tea may play a role in the prevention of tumor development. Taiwan Tea Symp., 28, 1988
- 홍순명, 권미연, 이동섭, 김미경, 전해옥 : 수용액 중의 중금속에 대한 녹차의 흡착성질, 한양대학교 환경과학 논문집, 13:19, 1992
- Yeo SG, Yeum DM, Lee, DH, Ahn, CW, Kim, SB and Park, YH : The nitrite-scavenging effects by component of green tea extracts. Korean J. Food Sci. Nutr., 23(2): 287-292, 1994
- Stagg, GV and Mollon, DJ : The nutritional and therapeutic value of tea-A review. J. Sic. Food Agri., 26:1439-1459, 1975
- Kim, Mk, Han, DS and Lee, JM : 혈액순환계 질환의 개선 효과가 있는 식물자원의 탐색 및 제품 개발. National Agricultural Cooperative Federation., 1999
- Lin, BB, Chen, HL, Juan, IM and Huang, PC : Effect of instant pauchong tea on serum lipoprotein of mice. Taiwan Tea Research Bulletin., 4(8):89-96, 1995
- Lee, HO, Sung, HS, and Suh, KB : The effect of ingredients on the hardness of ginseng jelly by response surface methodology. Korean J. Food Sci. Technol., 18(4): 259-263, 1986
- Park, GS and Park, SY : Sensory and physicochemical properties of peach jelly added with various sugars. HSIAS, 6(2):329-335, 1998
- Kim, JE and Chun, HJ : A study on making jelly with omija extract. Korean J. Soc. Food Sci., 6(3):17-24, 1990
- Hong, HJ, Choi, JH, Yang, JA, Kim, GY and Rhee, SJ : Quality characteristics of seolgiddeok added with green tea powder. Korean J. Soc. Food Sci., 15(3):224-230, 1999
- Lee, JM, Park, YJ and Oh JE : development of elderly diet using inhibitory plant against aging process-optimization for preparation conditions of barley gruel with green Tea. Korean J. Dietary Culture, 16(2):170-179, 2001
- Hwang, YK, Hyun YH and Lee YS : Study on the characteristics of bread with green tea powder. Korean J. Food & Nutr., 14(4):311-316, 2001
- Im, JK, and Kim, YH : Effect of green tea addition on the quality of white bread. Korean J. Soc. Food Sci., 15(4):395-400, 1999
- Hong, HJ, Ku, YS, Kang, MS, Kim, SD and Rhee, SJ : Preparation of Sulgiduk added with green tea powder with response surface methodology. Korean J. Soc. Food Sci., 15(3):216-223, 1999

(2004년 1월 26일 접수, 2004년 2월 17일 채택)