

반응표면분석에 의한 가루녹차 설기떡 제조의 최적화

홍희진 · 구연수* · 강명수** · 김순동* · 이순재

대구효성가톨릭대학교 식품영양학과

*대구효성가톨릭대학교 식품공학과

**대구미래대학 호텔조리과

Preparation of *Sulgiduk* added with Green Tea Powder with Response Surface Methodology

Hee-Jin Hong, Yeun-Soo Ku*, Myeong-Su Kang**, Soon-Dong Kim* and Soon-Jae Rhee

Dept. of Food Science and Nutrition, Catholic University of Taegu-Hyosung, Taegu, 713-712, Korea

*Dept. of Food Science and Technology, Catholic University of Taegu-Hyosung, Taegu, 713-712, Korea

**Dept. of Hotel Cuisine, Taegu Future College, Taegu, 712-250, Korea

Abstract

The purpose of this study is to find out the optimal mixing ratios of three different amounts of green tea powder, sugar and water for preparation of *Sulgiduk* through Response Surface Methodology based on the color, sensory, and texture test. The green tea powder levels were included 0.5~1.0%, water levels were included 15~25% and sugar levels were included 5~15% per weight of rice powder. The optimal mixing ratios of a green tea powder, sugar and water for manufacturing the best quality of *Sulgiduk* were 1.0%, 12% and 22%, respectively.

Key words : *Sulgiduk*, Green tea powder, Response surface methodology

I. 서 론

떡은 만드는 방법에 따라 찌는 떡, 치는 떡, 지지는 떡, 빚는 떡(삶는 떡), 부푸는 떡 등이 있으며¹⁾ 그 중에서도 설기떡은 우리나라의 떡 중 가장 기본적인 것으로 가루를 쳐서 찌는 떡의 일종으로 쌀가루에 섞는 재료에 따라 콩설기, 팥설기, 수수설기, 호박설기 등으로 이름이 달라진다. 떡의 재료는 곡류뿐만 아니라 각종 견과류 및 채소, 과일류 등을 첨가하여 영양상의 균형을 이루었으며 여러 가지의 한약재를 다양하게 활용하여 보양음식으로도 이용하였다.

설기떡에 관한 선행연구로는 백설기 조리법의 표준화를 위한 조리 과학적인 연구²⁾가 있으며, 쑥 첨가, 오미자 추출액, 식이섬유, 현기의 첨가, hydrocolloids의 첨가 등 설기떡에 첨가하는 재료를 달리하여 관능적 품질과 texture에 관해 보고^{3,4)}하였다.

한편, 녹차에 관한 연구는 주로 녹차의 주된 성분인 catechin을 중심으로 노호여제 및 질병의 예방 및 치료에

관한 연구들이 있으며⁵⁻¹⁷⁾, 밝혀진 약리 효능으로는 항암 효과, 노화방지, 고혈압예방, 동맥경화 및 심장질환 예방, 혈중 콜레스테롤 저하효과, 해독효능, 항균 작용, 비만 방지, 충치예방, 항산화작용 등이 있다. 녹차의 화학성분에 관한 연구로는 녹차 생엽의 가공중 화학성분의 변화¹⁸⁾와 향기성분에 관한 연구¹⁹⁾ 등이 있다.

녹차의 이러한 특성을 이용한 음식에 관한 연구로는 주로 녹차의 물 추출물을 이용하여 빵과 쌀밥을 만들어 품질 및 저장성에 관한 연구²⁰⁻²²⁾가 있으며, 녹차의 가루를 이용하여 인절미를 제조하여 texture와 특성에 관한 보고²³⁾가 있다.

따라서 우리나라의 전통음식인 설기떡의 재료로 가루녹차를 첨가하여 설기떡의 제조에 가장 적당한 최적조건을 위해 본 실험을 행하였다. 가루녹차, 설탕 및 물 첨가량의 농도를 달리하여 16가지의 조건으로 설기떡을 제조한 후, 색도와 관능검사, 기계적 측정의 결과로 표면반응분석을 실시하여 최적조건을 선정하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시 료

실험에 사용한 가루녹차는 국내 T 회사의 제품을, 쌀은 청도산 흥부네 청결미를 사용하였으며, 설탕은 제일제당 정백당을, 소금은 태화제염 꽃소금을 사용하였고, 열원은 가스렌지를 이용하였다.

2. 가루녹차의 최적 첨가비율의 선정을 위한 실험계획

가루녹차를 첨가한 설기떡의 최적 조건을 선정하기 위해 예비실험의 결과인 X1, X2, X3 값을 이용하여 가루녹차의 농도, 설탕의 농도와 물의 첨가량을 각각의 독립변수로 설정하여, 윤의 방법²⁴⁾으로 stratigraphic 프로그램 내의 중심합성 계획법(central composite design)을 이용하여 부분 실험계획법을 Table 1과 같이 설정하였다.

즉, 소금량은 전제쌀가루의 0.7%로 고정한 다음, 가루녹차의 농도 (쌀가루의 1%, 2%, 3%), 설탕의 농도 (5%, 10%, 15%)와 물 첨가량 (15%, 20%, 25%)을 달리하여 Table 1 및 2의 배합비로 설기떡을 제조하였다.

3. 설기떡의 제조

쌀을 씻어서 12시간 불린 후, 1 시간 동안 물을 빼 다음 가루를 낸다. 이렇게 얻은 쌀가루를 체에 한번 내린 후, 설탕과 소금, 가루녹차와 물을 넣은 다음 60 mesh 체로 두 번 더 내렸다. 나무 시루 (규격: 지름 27 cm, 높이 8 cm)에 평평하게 담은 후 윗면을 고른 다음, 미리 끓인 찜 솥에서 30분간 찌낸다. 찌낸 떡을 30

분간 식힌 후, 일정한 크기로 잘라 시료로 이용하였다.

4. 색도 측정

색도는 시료를 채취하여 30분동안 식힌 후 색차계 (Minolta CR-200, Japan)를 사용하여 Hunter 값 (L값, a값, b값)을 3회 반복 측정하여 평균값을 내었다. 측정시 백색판 (Y=94.5, x=0.3132, y=0.3203)을 표준판으로 이용하였다.

5. 물성 검사

물성 검사는 떡의 중앙부분을 20×20×20 mm로 잘라낸 3조각을 rheometer (Sun Rheometer Compac-100, Japan)로 각 6회 반복 측정하였으며, 그 평균값으로 hardness와 cohesiveness, gumminess, springness, adhesiveness를 측정하였으며, rheometer의 분석조건은 Table 2와 같다.

6. 관능 검사

관능검사는 대구효성기톨릭대학교 식품영양학과 3학년 학생 20명을 관능검사 요원으로 선정하여 교육한 후, 맛, 향기, 조직감과 전체적인 기호도를 12가지 항목으로 나누어 7점 채점법²⁵⁾으로 측정하였고, 기호도가 높을수록 7점에 가까운 점수를 주었다. 설기떡을 찌 다음, 1시간 식힌 후에 일정한 크기로 잘라, 흰 접시에 물과 함께 제공하였으며, 3회 반복 측정된 값을 평균 내었다.

7. 통계처리

이상의 결과는 SAS를 이용하여 표면반응분석을 실시하였으며, 분산분석을 하여 유의차를 검증하였고, 유의차가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test²⁶⁾로 시료간의 유의차를 검증하였다.

Table 1. Experimental conditions for the central composite design for the optimization of making Sulgiduk

Exp. No	Experimental factor					
	Real values(%)			Coded values		
	Green tea powder	Water	Sugar	X ₁	X ₂	X ₃
1	0.5	15	5	-1	-1	-1
2	1.5	15	5	1	-1	-1
3	0.5	25	5	-1	1	-1
4	1.5	25	5	1	1	-1
5	0.5	15	15	-1	-1	1
6	1.5	15	15	1	-1	1
7	0.5	25	15	-1	1	1
8	1.5	25	15	1	1	1
9	0.5	20	10	-1	0	0
10	1.5	20	10	1	0	0
11	1.0	15	10	0	-1	0
12	1.0	25	10	0	1	0
13	1.0	20	5	0	0	-1
14	1.0	20	15	0	0	1
15	1.0	20	10	0	0	0
16	1.0	20	10	0	0	0

II. 결과 및 고찰

1. 색도

가루녹차의 색상은 녹색으로 설기떡의 제조시에 첨가

Table 2. Conditions for operating rheometer for texture profile analysis

Measurement	Conditions
Sample height	20 mm
Table speed	120 mm/min
Sampling speed	90 mm/min
Weight of load cell	1 kg
Sample area	20 × 20 mm
Deformation	40%

Table 3. Duncan's multiple range test for color test of *Sulgiduk* added with green tea powder

Sample No.	L value**	a value**	b value**
1	77.61	-3.67	+18.63
2	70.39	-4.62	+24.24
3	72.82	-4.05	+21.35
4	66.42	-4.84	+26.35
5	73.81	-4.25	+22.18
6	69.27	-4.60	+24.50
7	71.71	-4.56	+23.13
8	64.80	-4.96	+27.89
9	75.53	-4.13	+21.82
10	68.85	-4.84	+26.25
11	72.68	-4.68	+24.03
12	68.27	-4.92	+26.91
13	71.59	-4.39	+23.69
14	70.48	-4.45	+24.53
15	70.02	-4.63	+24.84
16	70.23	-4.26	+23.94

Mean values of the color values are significantly different variables by F-value. (*F<0.05, **F<0.01)

되어 떡의 색상이 녹색으로 변화되며 이 녹색은 가루녹차의 첨가량에 따라 달라진다. 중심합성법에 따라 계획하여 제조한 설기떡의 Hunter 색상 L, a, b 값을 측정된 결과는 Table 3과 같다. F 검정의 결과 L, a, b 값 모두 1% 수준에서 유의성이 인정되었다. Lightness는 설탕의 첨가량에는 거의 영향을 받지 않았으며 가루녹차와 물의 양이 감소할수록 높아졌으며 설기떡의 녹색도를 나타내는 a 값은 가루녹차와 물 첨가량이 감소할수록 낮아졌으며 설탕도 같은 경향을 나타내었다.

Table 4. Duncan's multiple range test for texture of *Sulgiduk* added with green tea powder

Sample No.	Hardness**	Cohesiveness	Gumminess*	Springness	Adhesiveness
1	273.638	128.384	620.902	101.474	-23
2	261.147	137.625	631.913	100.05	-14
3	156.260	133.141	370.473	100.559	-8.7
4	151.156	109.934	297.439	100.610	-7.3
5	219.416	131.874	513.835	100.279	-23.7
6	150.202	100.448	268.485	100.379	-13
7	107.130	126.085	239.312	101.218	-10.7
8	105.445	114.917	213.616	101.885	-9
9	228.058	118.366	482.450	99.720	-21.7
10	155.539	95.013	255.762	100.938	-6.7
11	195.402	143.897	495.418	101.315	-7.3
12	118.447	128.148	270.872	101.838	-6
13	244.173	124.587	535.219	100.982	-2.7
14	211.085	124.314	464.610	100.836	-11.3
15	187.180	107.470	354.612	101.929	-8.3
16	200.158	127.266	338.251	100.287	-9.7

Mean values of the texture are significantly different variables by F-value. (*F<0.05, **F<0.01)

2. 물성

Rheometer에 의한 기계적 특성을 측정된 결과는 Table 4와 같다. Hardness, gumminess, springness, adhesiveness는 이차회귀식에 의하여 형성된 반응표면분석의 결과는 R²이 0.6929~0.9492로 높은 편이었으나, F 검정의 결과 5%에서 유의성이 인정된 것은 hardness와 gumminess였다. Hardness는 물의 첨가량에 크게 영향을 받는다. 물의 첨가량이 너무 많거나 적으면 hardness는 감소하게 되고 물의 첨가량이 17%~20%일 때 hardness

Table 5. Duncan's multiple range test for sensory quality of *Sulgiduk* added with green tea powder

SampleNo.	Sweet taste	Astringent taste	Delicate taste	Overall taste	Color*	Texture	Overall quality
1	1.5	2.8	2.3	2.2	2.7	3.3	2.5
2	1.8	3.9	2.3	2.5	4.2	3.3	3.2
3	1.7	3.0	2.7	2.6	2.7	3.5	2.3
4	1.8	3.7	3.0	3.2	4.3	3.5	3.2
5	5.5	2.7	3.25	4.9	2.7	5.0	4.9
6	4.7	2.7	3.3	4.2	3.2	4.5	4.3
7	5.8	3.7	3.2	4.8	3.0	4.7	5.0
8	5.0	5.0	3.7	4.8	5.7	5.2	5.3
9	4.0	3.3	4.2	4.3	3.3	5.3	4.9
10	3.7	3.5	3.3	4.0	4.5	4.7	4.3
11	3.2	3.0	3.0	4.3	4.7	4.3	4.7
12	3.7	3.3	3.7	4.8	4.7	4.8	5.0
13	3.7	3.7	3.2	4.3	3.5	5.2	5.2
14	4.2	2.5	2.7	4.2	3.8	5.3	5.0
15	4.2	3.6	2.5	4.5	4.7	4.5	4.7
16	3.5	2.7	2.7	4.3	5.5	5.0	4.0

Mean values of the sensory quality are significantly different variables by F-value. (*F<0.05, **F<0.01)

가 가장 높게 나타났다. Gumminess는 가루녹차, 설탕 및 물의 양이 감소할수록 높게 나타났다. 특히 물의 양과 설탕의 양에 영향을 많이 받는 것으로 나타났다. Adhesiveness는 가루녹차와 물의 양에 영향을 많이 받으며 가루녹차와 물의 양이 증가할수록 adhesiveness가 높게 나타났다.

0.7057~0.8771 dh 높은 편이나 F 검정결과 5%에서 유의성이 인정된 것은 색상에 대한 기호도이다. 종합적인 맛(overall taste)은 가루녹차와 설탕에 영향을 크게 받는다. 가루녹차의 양이 감소할수록 설탕량이 증가할수록 높게 나타났다. 색상에 대한 기호도는 가루녹차, 물, 설탕량이 증가할수록 기호도가 높게 평가되었다.

3. 관능 검사

설기떡의 관능검사의 결과는 Table 5와 같다. 이 결과를 이용하여 반응표면분석을 한 결과는 Fig 3과 같다. 이차회귀식에 의하여 형성된 반응표면분석의 결과는 R²은

4. 최적조건 선정

떡의 제조시 품질평가에 있어 색상, 종합적인 맛, 전체적 품질이 중요한 요인이라 할 수 있다. 따라서 가장 중요한 반응변수로서 종합적인 맛, 색상에 대한 기호도 및

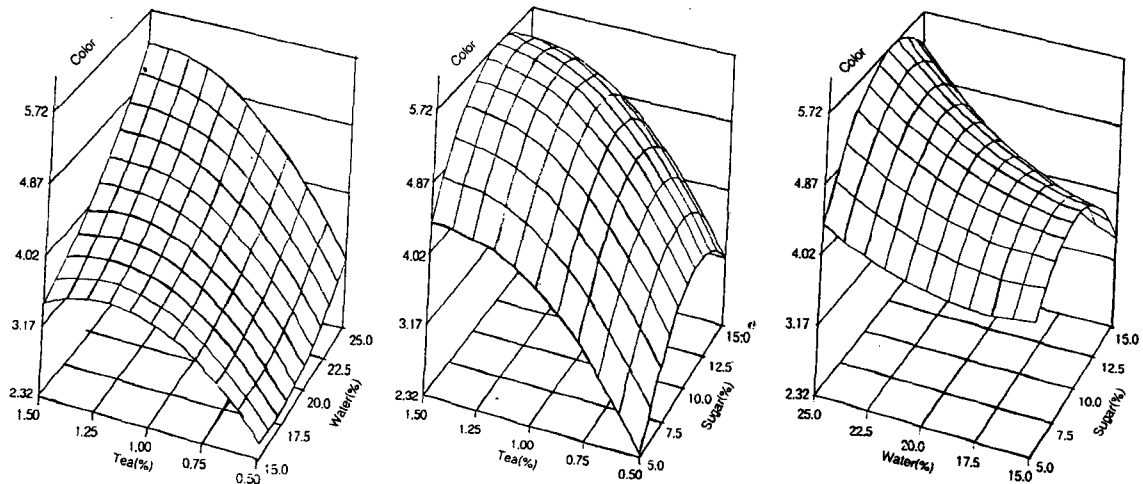


Fig. 1. Response surface for sensory scores in color of *Sulgiduk* using different contents of tea powder, water and sugar.

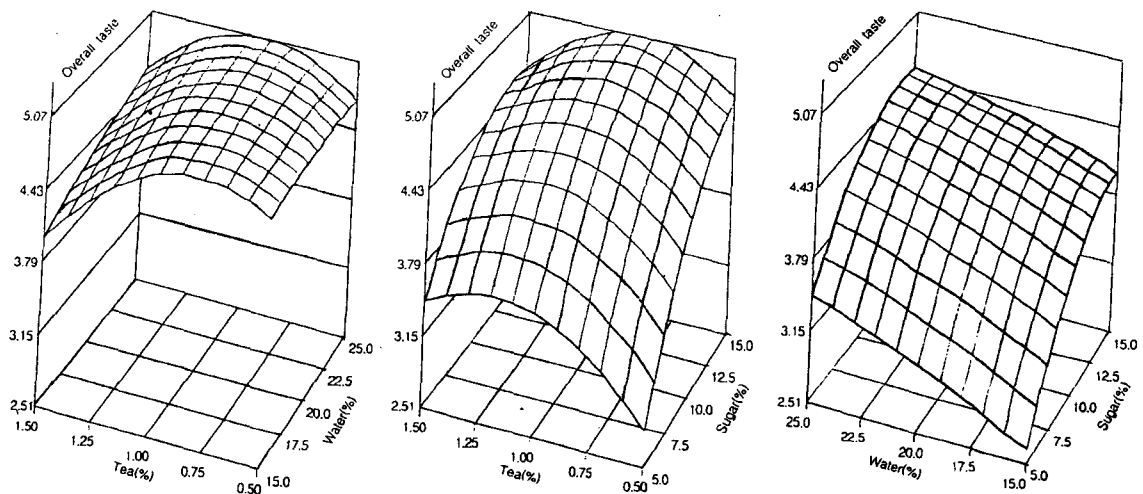


Fig. 2. Response surface for sensory scores in overall taste of *Sulgiduk* using different contents of tea powder, water and sugar.

전체적인 품질로 하고 독립변수를 가루녹차, 물, 설탕으로 하였을 때 그 변화정도를 counter map으로 살펴보았다. 색도와 물성검사, 관능검사의 결과인 Table 3~5의 결

과를 SAS를 이용하여 표면반응분석을 한 결과는 Fig. 1~6과 같다. 색의 전체적인 맛과 기호도에 대한 물과 설탕과 가루녹차의 결과는 Fig. 1~3의 graph에 나타났으며

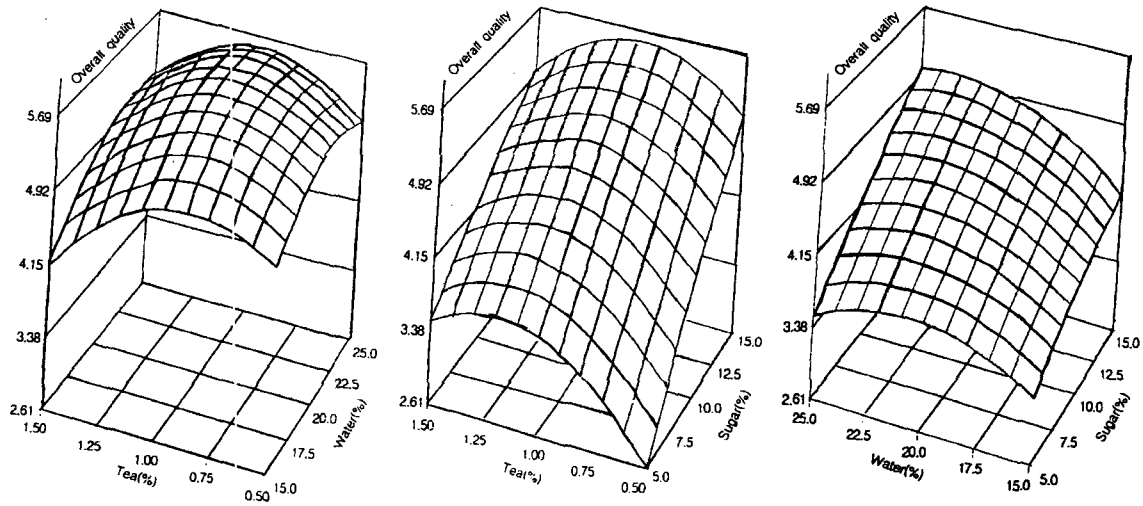


Fig. 3. Response surface for sensory scores in overall quality of *Sulgiduk* using different contents of tea powder, water and sugar.

Table 6. Taylor second equations calculated by response surface method program.

Response	Taylor second equation	R ²	Significance
L	$y = 80.2808 - 13.8105X_1 + 0.7321X_2 - 0.3713X_3 + 3.9628X_1^2 - 0.0775X_1X_2 - 0.2589X_2^2 + 0.1085X_1X_3 + 0.0109X_2X_3 - 0.0066X_3^2$	0.9768	0.0003
a	$y = -4.5715 - 2.1540X_1 + 0.2900X_2 - 0.2104X_3 + 0.4545X_1^2 - 0.0055X_1X_2 - 0.0081X_2^2 + 0.0495X_1X_3 + 0.0004X_2X_3 - 0.0071X_3^2$	0.9246	0.0094
b	$y = 15.2003 + 11.5065X_1 - 0.6924X_2 + 1.0396X_3 - 3.5738X_1^2 + 0.0915X_1X_2 + 0.0216X_2^2 - 0.1765X_1X_3 - 0.0025X_2X_3 - 0.0327X_3^2$	0.9685	0.0008
Hardness	$y = 22.2003 - 29.1726X_1 + 49.5601X_2 - 33.7687X_3 - 24.6469X_1^2 + 3.7450X_1X_2 - 1.6512X_2^2 - 2.6650X_1X_3 + 0.3516X_2X_3 - 1.1769X_3^2$	0.9492	0.0031
Cohesiveness	$y = 128.5076 - 2.6746X_1 - 0.2026X_2 - 0.0439X_3 - 1.0049X_1^2 - 0.0221X_1X_2 + 0.0039X_2^2 - 0.0518X_1X_3 + 0.0057X_2X_3 - 0.0016X_3^2$	0.0119	0.0660
Gumminess	$y = 840.5984 - 70.9711X_1 + 31.2142X_2 - 86.8650X_3 - 100.0075X_1^2 + 6.7800X_1X_2 - 1.8387X_2^2 - 10.4510X_1X_3 + 1.2776X_2X_3 - 2.8321X_3^2$	0.8394	0.0243
Springness	$y = 108.2351 + 4.2082X_1 - 0.7463X_2 - 0.4928X_3 - 3.5989X_1^2 + 0.1021X_1X_2 + 0.0139X_2^2 + 0.1070X_1X_3 + 0.0140X_2X_3 + 0.0072X_3^2$	0.6929	0.3190
Adhesiveness	$y = -61.6110 + 77.4221X_1 + 0.5884X_2 - 0.2738X_3 - 27.1310X_1^2 - 0.8300X_1X_2 + 0.0307X_2^2 + 0.1000X_1X_3 - 0.0200X_2X_3 + 0.0167X_3^2$	0.8456	0.0645
Sweet taste	$y = -6.8341 + 1.1483X_1 + 0.7057X_2 + 0.2988X_3 - 0.1241X_1^2 - 0.0100X_1X_2 - 0.01724X_2^2 - 0.1000X_1X_3 + 0.0020X_2X_3 - 0.0028X_3^2$	0.8526	0.0573
Astringent taste	$y = 6.7448 - 2.2796X_1 - 0.1959X_2 - 0.3039X_3 + 1.1448X_1^2 + 0.0450X_1X_2 + 0.0014X_2^2 - 0.0250X_1X_3 + 0.0165X_2X_3 - 0.0005X_3^2$	0.7057	0.2924
Overall taste	$y = -2.4676 + 3.4352X_1 + 0.1130X_2 + 0.5875X_3 - 1.8276X_1^2 + 0.0500X_1X_2 - 0.0023X_2^2 - 0.0800X_1X_3 - 0.0030X_2X_3 - 0.0142X_3^2$	0.8253	0.0881
Color	$y = 4.8934 - 3.7431X_1 - 0.5534X_2 - 0.4043X_3 - 2.2966X_1^2 + 0.1150X_1X_2 + 0.3090X_2^2 - 0.0050X_1X_3 + 0.0135X_2X_3 - 0.03296X_3^2$	0.8771	0.0356
Overall quality	$y = -3.8710 + 4.6521X_1 + 0.4364X_2 + 0.1932X_3 - 2.3310X_1^2 + 0.0550X_1X_2 - 0.0133X_2^2 - 0.0950X_1X_3 + 0.0065X_2X_3 - 0.0033X_3^2$	0.7271	0.2494

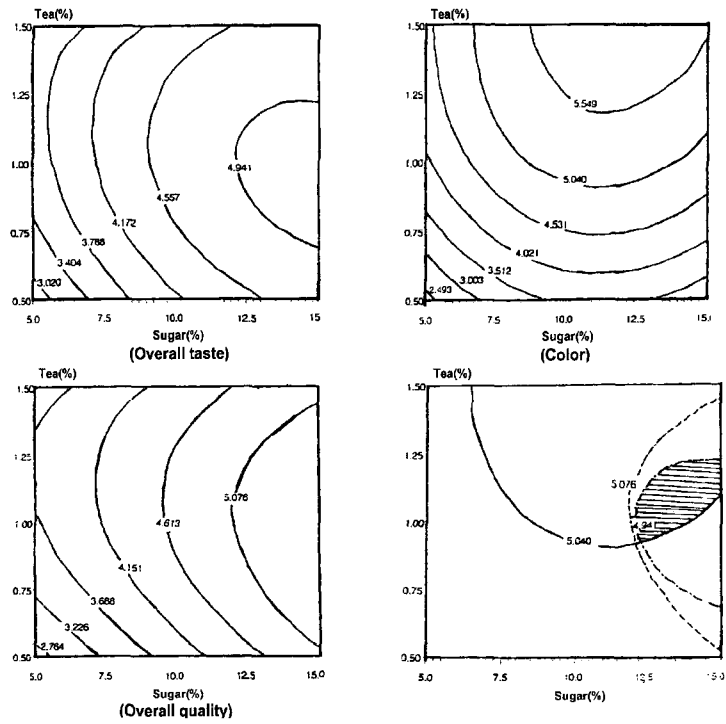


Fig. 4. Optimal conditions of tea powder and sugar in sensory quality.

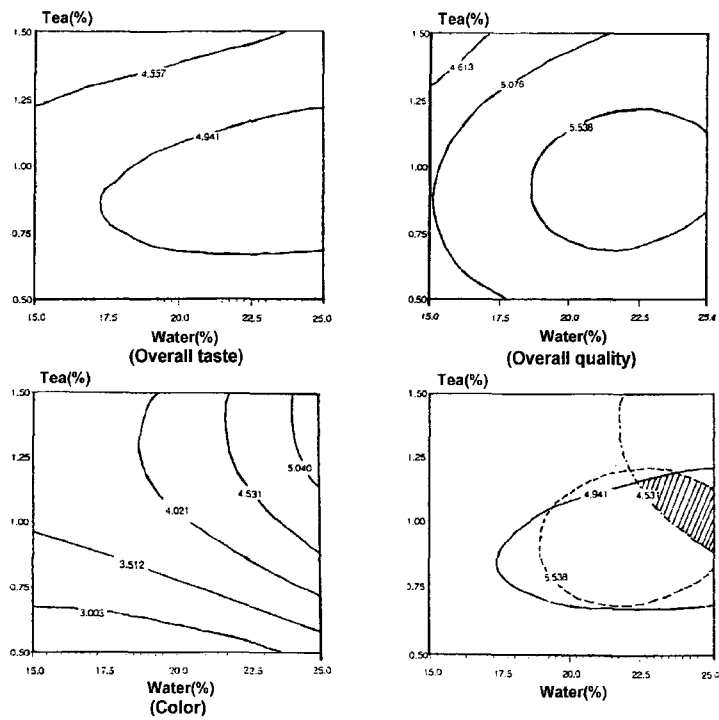


Fig. 5. Optimal conditions of tea powder and water in sensory quality.

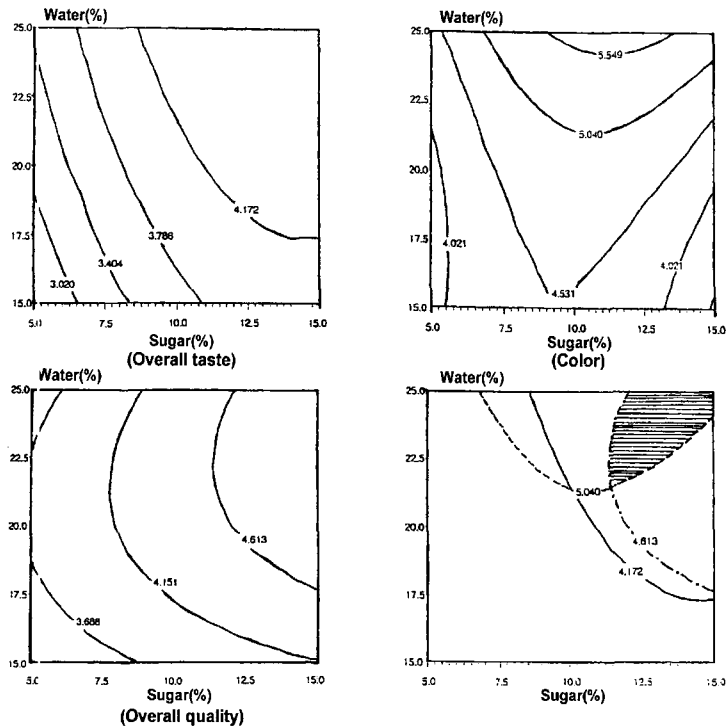


Fig. 6. Optimal conditions of sugar and water in sensory quality.

이를 등고선 (Fig. 4~6)으로 연결하여 나온 선들의 교집합을 각각의 항목에 대해 최적조건으로 선정하였다.

이상의 실험 결과로 가루녹차를 첨가한 백설기 제조의 최적조건은 가루녹차의 첨가량 1%, 설탕의 첨가량 12%, 물의 첨가량 22%일 때로 나타났다.

김²⁷⁾의 보고에 따르면 녹차가루를 0%, 3%, 6%, 10%로 함량을 달리하여 설기떡을 제조한 결과 6%일 때가 가장 기호도가 높은 것으로 나타났다. 가루의 입도가 60 mesh 일 때 가장 기호도가 높다는 송²⁸⁾ 등의 보고와 비교하여, 김²⁷⁾은 20 mesh의 쌀가루와 녹차가루를 사용하여 6%의 녹차가루를 첨가하였을 때가 기호도가 좋은 것으로 나타났으나, 입자가 아주 미세한 가루녹차는 1%만 첨가하여도 기호도가 좋은 것으로 나타났다. 또 설탕의 농도를 10%로 첨가하는 경우가 대부분^{27,28)}이나 가루녹차를 첨가할 경우 쓴맛 때문에 설탕이 약간 더 들어가는 것으로 사료된다.

III. 요약 및 결론

본 연구는 이제까지 음료로서만 이용되어온 녹차의 이용을 늘리고, 떡의 영양보관과 저장성의 향상을 도모하고자 가루녹차를 첨가한 백설기의 제조에 최적조건을 위해

가루녹차, 설탕 및 물 첨가량의 농도를 달리하여 색도와 관능검사, 기계적 측정의 결과로 표면반응분석을 실시하여 최적조건을 선정하였다. 색도와 관능검사, rheology을 측정한 결과를 statgraphics program내의 중심합성계획법을 따라 SAS (statistical analysis system) program을 사용하여 표면반응 분석을 실시한 결과, 가루녹차의 농도는 1%, 설탕의 농도는 12%, 물 첨가량의 비율은 22%가 최적조건인 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 박혜원: 떡 재료 특성에 관한 문헌적 고찰. 동아시아식생활학회지, 4(1): 137(1994).
2. 김기숙: 백설기 조리법의 표준화를 위한 조리과학적 연구 (I). 대한가정학회지, 25(2): 79(1987).
3. 정현숙: 썩을 첨가한 썩설기의 관능적 품질. 동아시아식생활학회지, 3(2): 175(1993).
4. 정현숙: 오미자추출액을 첨가한 백설기의 관능적 품질특성. 동아시아식생활학회지, 8(2): 173(1998).
5. 최인자, 김영아: 식이섬유 첨가에 의한 백설기의 특성변화에 관한 연구. 한국조리과학회지, 8(3): 281(1992).
6. 정현숙: 울무쌀과 현미를 첨가한 백설기의 관능적 품질 특성. 동아시아 식생활학회지, 6(2): 177(1996).
7. 최연선, 김영아: 현미첨가에 의한 백설기의 특성변화에 관

- 한 연구. 한국조리과학회지, **9**(2): 67(1993)
8. 김광욱, 윤경희: Hydrocolloids의 첨가에 따른 백설기의 특성. 한국식품과학회지, **16**(2): 159(1984).
 9. 송상호: 녹차로부터 분리된 Epicatechin 3-O-Gallate의 항노화 및 항돌연변이 기전에 관한 연구. 보건장학회연구논문집, **18**: 9(1997)
 10. Toyoshima, Y., Okubos, Toda, M. and Shimamura, T.: Effect of catechin on the ultrastructure of Trichophyton mentagrophytes. Kansenshogaku Zasshi., **68**(3): 295(1994).
 11. 林榮一: 綠茶生藥の藥理效果 について 浦上財團研究報告書 **1**: 25(1989).
 12. Muramatsu, K., Fukuyo, M. and Hara, Y.: Effect of green tea catechins on plasma cholesterol-fed rats. *J. Nutr. Sci.* **32**: 613(1986).
 13. 윤연희, 이순재: 한국산 녹차, 우롱차 및 홍차가 카드뮴에 중독된 흰쥐 간조직의 항산화적 해독작용에 미치는 영향. 한국영양학회지, **27**(10): 1007(1994).
 14. 조영수, 김형삼, 김성규, 권오창, 정순재, 이용문: 식중독 유발균에 대한 녹차 추출물의 항균 및 살균작용. 한국차학회지, **3**(2): 89(1997).
 15. Hayashi, E., Hayashi, M. and Yamazoe, H.: Pharmacological action of tea extract on the central nervous system in mice. *Oyo Yakuri*, **40**(3): 351 (1990).
 16. 김미지, 이순재: 한국산 녹차, 우롱차 및 홍차 음료의 cadmium 제거작용에 관한 연구. 한국영양식량학회지, **23**(5): 784(1994).
 17. 이주원, 신효선: 녹차추출물의 항산화효과. 한국영양학회지, **25**(6): 759(1993).
 18. 신미경, 장미경, 서은숙: 시판 덩음 녹차의 품질에 따른 이화학적 특성. 한국조리과학회지, **11**(4): 356(1995)
 19. 최성희: 한국산 시판녹차의 향기성분에 관한 연구. 한국식품과학회지, **23**(1): 98(1991)
 20. 노현정, 신용서, 이갑상, 신미경: 녹차 물추출물이 쌀밥의 품질 및 저장성 향상에 미치는 효과. 한국영양식량학회지, **28**: 417(1996).
 21. 김정수: 녹차가 빵의 hardness에 미치는 영향. 호남대학 논문집, **18**: 471(1997)
 22. 김정수: 녹차를 첨가한 빵의 기호도 조사. 호남대학교 논문집, **17**: 417(1996)
 23. 권미영: 현미녹차인절미의 녹차 첨가량과 처리방법에 따른 texture 특성. 한양대학교 교육대학원 석사학위논문, (1996).
 24. 윤광섭: 반응표면 분석법에 의한 당근의 삼투 및 열풍건조 공정의 최적화. 경북대학교 박사학위 논문, (1994).
 25. Elizabeth Lamond: Method for sensory evaluation of food. Canada dept. of Agriculture, (1970)
 26. Ducan, D.B: Multiple range and multiple F test. *Biometrics*, **11**: 1(1955).
 27. 김미나: 녹차가루의 첨가비율을 달리한 설기떡의 저장 및 재가열 방법에 따른 품질특성. 중앙대학교 대학원 석사학위논문, (1994).
 28. 송정순, 오명숙: 압력솥 사용 및 쌀가루의 입자크기가 백설기의 품질 특성에 미치는 영향. 한국조리과학회지, **8**(3): 233(1992).
-
- (1999년 3월 13일 접수)